日本水産学会誌

第十九巻 第十一號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 19, No. 11, 1954

JUN 1954
LIBRARY

目 次

昭和二十九年
日本水産学会
The Japanese Society of Scientific Fisheries
TOKYO

CONTENTS

タチウオ魚鱗箔に関する研究—I.
生箔の一般成分について

太田冬雄
(鹿児島大学水産学部)

Chemical Studies on Lustrous Particles in Epidermis of Hair-tail, *Trichiurus haumela*—I.
On the Chemical Constituents of Its Raw Particles

Fuyuo OTA

The lustrous particles in epidermis of hair-tail has been utilized as a principal source of pearl essence in making imitation pearl in Japan. In the process of refining the raw particles, first necessaries, of coures, will be to know the content and properties of impurities in the particles. But, little satisfactory analysis of the raw material was found out. Then, the writer attempted to investigate the chemical constituents of raw particles. In this paper, some peculiarities of them were reported. The results obtained were summarized as follows :

1) The particles contained co siderable amount of ash and fat besides nitrogenous compounds which hold the greater part of moisture free particles.

3) The nitrogenous compounds of particles were almost insoluble in water and soluble in the solution of acid and alkali as in the case of guanine which was already identified as a chief constituent of partcles. Most of the nitrogenous compounds of particles dissolved in both acidic and alkaline solution, were precipitated by the neutralization of the solution. Only a little common protein were present in the solution.

3) Phosphorus content of the extractives obtained with organic solvents, varied acording to the sort of the solvent used for extraction and it was the largest in that of alcohol, though there was little difference in the amount of extracives.

4) The composition of ash of particles differed significantly that of common fish scale or fish bone. Namely, the ash of particles was rich in P and Mg, and relatively rich in S, Cl, Na, K, Ca, Fe and Al.

タチウオ魚体表面にある銀光沢の物質は，所謂魚鱗箔といわれ，本邦に於ける人造真珠の殆ど唯一の塗装液，即ちパールエッセンス（真珠精）の原料として利用され，その製品は輸出水産工芸品として，かなりの役割を果していることはすでに著明の事であるが，その製品の品質については，必ずしも充分に満足し得るものではない様に思われる。

1953年7月3日受理　本文の概要は，日本水産学会大会（於京都，昭，26，5）にて講演した。

元来人造真珠の製造は，魚鱗箔を原料とはするが，それを製品とするまでには，多くのデリケートな技術を要する故に，品質の向上は当然それらの総合された向上によつて達し得られる。因つて先ずその主体となる魚鱗箔そのものゝ品質が大きく関与することも又当然であろう。即ち原料生箔よりの精製が問題となるのであるが，従来よりその精製の主体は有機溶媒等の処理によつて，所謂比重差による粒子の分離を計るもので脱脂処理に主眼がおかれている様である。この事は生箔中に著しく多くの脂質を含む事実からして確かに要を得た方法であつて，殆ど精製の目的を達している様には思われるが，箔の光彩の本体がグァニンであるという事が広く認められているにしても，その精製が生箔より出発する以上，之の内容成分中の不純物と思われるものの性質含量等を知る事ができるならば，精製の為の処理条件にも何らかの示唆が与えられるであろうし，従つて又精製効果を更に高められるであろうと考えられる。しかるに従来の研究では他の魚種の鱗箔を含めての精製処理若しくは配合剤に関しては優れた成果を見るが[1)2)]，成分的には精箔について，その本体は古くよりグァニンであるとされ，最近小幡等[3)]が之を確認している外は殆どなく，殊に生箔のそれについては甚だ少い[4)]。即ち本研究は上の様な観点から，魚鱗箔の精製処理に対する基礎資料としての生箔中の成分内容を明らかにすることを目的として始められたもので，本文では之らに関する実験の一部として得られた生箔成分の一般的な特徴について報告する。

実　　験

I. 一般成分

昭和 24 年秋，昭和 25 年春及び秋産のタチウオより夫々採集した鱗箔を試料として一般分析を行つた。試料はすべて約 40 メッシュの真鍮の金網で裏漉しして用いた。

結果は Table 1 に示す通りで之らの大略の値について見ると，生箔中の水分量は約 65～70 % で，魚肉のそれよりも幾分少い。全窒素量は箔の主体成分をなすといわれるグァニンの存在から当然予想される様に魚肉や魚鱗等の如く蛋白質を主体とするものよりも遥かに多く，無水物に対し約 20～25 %である。

Table 1. Chemical constituents of raw lustrous particles

Date of Sampling		Moisture %	on moist free basis			
			Nitrogen %	Crude fat %	Ash %	Reducing matter % (as glucose)
Nov.	1949	70.29	21.41	26.36	12.10	3.63
April	1950	68.45	26.72	17.82	11.12	1.23
Oct.	1950	64.76	22.42	22.68	16.59	4.73

又脂肪は無水物中約 20～25 %が含まれ従来より箔中の主な不純物として特に精製の対象とされて来たことが諒解される。更に之らに次いで灰分が又少なくなく，約 10～15 %を占め外に酸分解で数%の還元糖を生成する物質が含まれている。従つて箔の所要成分をグァニンとする限り生箔中の不純物としては，当然脂質，及び灰分が重要な対象となるが，一方窒素化合物にしても勿論グァニンのみとは考えられぬし，事実上述の窒素量をグァニンとして換算した場合の組成上の不一致からしても一応検索の余地あることが窺われる。

II. 窒素成分の溶解性

魚鱗箔の主体成分をなすといわれるグァニンは，水，アンモニア水に難溶，有機溶媒に不溶，鉱酸，苛性アルカリには可溶，特にアルカリに溶け易いことが知られている。そこで生箔中の窒素成分の内容を推知する為に生箔の溶解性とその際の窒素の溶出量の関係について試験した。

即ち試料（昭和 25 年秋産）に 10 倍量の水，1N HCl 及び 1N NaOH を夫々加え，室温或は加熱状態で処理した場合の結果が Table 2 で，水には殆ど溶けないが，酸，アルカリには全窒素の約 80～90 %が溶出し，外観的溶解状態の点からもグァニンの溶解性と殆ど同様であつた。この際，酸，アルカリの溶解液

を PH 5.0 前後の酸度とすると，いずれの場合も共に多量の白色沈澱を生ずるが，之を窒素量の上から見ると溶出窒素量の大部分を占め，全窒素に対する割合から見ても鱗箔の窒素成分の主体がこの部分にあることが判る。之が従来魚鱗箔の主体をなすといわれるグァニンに相当するのであろう。且つ又酸度調整後の濾液中の窒素量はいずれの場合も殆ど同一で，この大部分は燐タングステン酸にて沈澱する窒素であつた。

尙別に一般的な蛋白質の存在を検したが殆ど陰性に近く，又熱水浸出液について柏田等の方法[5]に従ってゼラチン定量を試みたが極微量に過ぎなかつた。故に生魚鱗箔も又，グァニンを主体とし外に若干の低分子の含窒素物を含むことが推察される。

Table 2. Amount of nitrogenous compounds of particles dissolved in water, acidic and alkaline solution. (Total nitrogen in material : 7.72 %)

Solutions*	Nitrogen found in solution %	Nitrogen ppted. by neutratization of sol. %	Nitrogen ppted. by PTA** after neutratization %
Water, 10 min. at 100°C	0.99	0.04	0.65
〃 , 90 min. at 110°C	1.48	0.05	0.69
1N NaOH, 10min. at 20°C	7.23	6.32	0.67
1N HCl, 10min. at 20°C	2.38	1.49	0.58
〃 10min. at 100°C	5.96	5.17	0.56

* 100cc of each solution was added to 10g raw material.

** Phosphotungstic acid containing hydrochloric acid

Ⅲ. 脂質の燐含量

生魚鱗箔中の脂質は，含量の上からは窒素に次いで多く，既述せる如く，精製上の最も大きな対象物とされている。そこでこの脂質の性状に対する予備的な一つの認識を得る為にこの中の燐含量から燐脂体の存在を推定すべく試みた。即ち試料（昭和 25 年秋産）を数日間減圧乾燥（硫酸）して殆ど無水物としてより，エーテル，アセトン．アルコール等にて夫々温抽出し，各抽出物中の燐量を Allen 法の改良法[6]で定量した。その結果は Table 3 の通りで，抽出物の量は各溶剤によって殆ど差はないが，その燐含量は著しく異り，アルコール抽出の場合に最も高く，之を常法に従つて燐脂体に換算すると抽出物中に 6 %前後含有されていることになる。従つて脂質も又単純ではない様に思われる。

Table 3. Phosphorus content of extractives of raw particles

Solvents	Extractives in raw material %	Phosphorus in extractives % (P)	Phospholipids in extractives % (P×26)
Ether	9.22	0.091	2.37
Aceton	9.84	0.168	4.38
Alcohol	10.05	0.239	5.69
Ether and acetone	10.76	0.178	4.64
Ether, acetone and alcohol	11.45	0.248	6.47

Ⅳ. 無機成分

生魚鱗箔中には，不純物として脂質に次いで多量の灰分を含む。この組成を知る為に昭和 25 年春及び秋産の試料を用い，常法の如く灰化後之を稀硝酸にて処理し，不溶物を砂分として除き溶解液中の各成分を夫々次の方法に依つて分析した。即ち鉄，アルミニウム，カルシウム，マグネシウム及び燐酸は，塩基性醋酸

塩に依る分離定量法カリは亜硝酸コバルトソーダ法[7] ナトリウムはピロアンチモン酸カリ法[8] に改良を加え，又硫酸はクロム酸バルウム法[9]，塩素は常法によつた。

その結果は Table 4 に示す如くで，総括的に見て，通常の魚骨，魚鱗の場合[10] とは大部異つている。即

Table 4, Composition of ash of raw lustrous particles

Date	Ash in material %	in soluble ash %	Composition of soluble ash (%)								
			Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	Cl
April, 1950	3.56	0.29	2.86	4.83	6.85	17.35	14.35	16.79	26.40	10.94	9.31
Oct., 1950	5.66	0.69	3.47	5.39	5.58	21.20	11.96	16.02	31.91	6.92	5.56

ち灰分量の相異は勿論であるがその組成上一般の魚骨，魚鱗では灰分の殆ど全部が燐酸と石灰で占められているに反し，鱗箔の場合では燐酸とマグネシウムが主体をなし，石灰はマグネシウムに比し遙かに少なく外に，鉄，アルミ，ナトリウム，カリ等の金属及び，硫酸，塩素等の酸根の比較的多い事も特徴的といえる。

総　　括

タチウオ生魚鱗箔の一般的成分内容を知る為の実験を行い，次の結果を得た。

1). 魚鱗生箔の主体成分は窒素で，外に比較的多量の脂質及び灰分を含んでいる。

2). 生箔中の窒素成分は，水には殆ど溶けないが鉱酸，苛性アルカリに殆ど溶解し，然もその大部分は溶解液の中和によつて沈澱し箔の主体をなしている。生箔にはこれ以外に若干の含窒素物を含むが，蛋白質は極めて少ない。

3). 生箔中の脂質量は抽出溶剤の種類による差は殆どないが，その燐含量は著しく相異しアルコール抽出物に於て最も多く，燐脂体様物質の存在が推定される。

4). 生箔中の灰分の主体は，燐酸及びマグネシウムで石灰は少なく，外に比較的多量の鉄，アルミニウム，ナトリウム，カリ等の金属及び硫酸，塩素を含み，普通の魚鱗，魚骨のそれとは異つている。

終りに，本実験に用いた試料に関し，特別の御援助を賜わつた日魯漁業下関支社の小笠原支社長，津野販売課長及び吉松英一の諸氏に感謝の意を表する。

文　　献

1) 宝来利一：水研誌., **22**, 320—303 (1926)；**23**, 56 (1927)；**25**, 247—248 (1929).

2) N. M Carter：Fish. Res. Bd. Can. Prog. Repts. Pac., **55**, 18 (1943).

3) 小幡彌太郎，五十嵐久尚，石田昌男：日水誌., **16**, 141—144 (1950).

4) 貫志純治，加藤慎作：大阪府総合科学技術委員会報告 (1950).

5) 柏田研一，柿本大壱：日水誌., **18**, 203—207 (1952).

6) 中村道徳：農化., **24**, 1—5 (1950).

7) L. V. Wilcox：J. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed., **9**, 136—138 (1937).

8) M. D. Rourke：J. Biol. Chem., **78** 337—344 (1928).

9) 奥野久輝："化学実験学", 10巻，河出書房，東京，(1943)，PP. 336—337.

10) 島田清，金田敏：日水誌., **5**, 311—312 (1936).

タチウオ魚鱗箔に関する研究—II.
生箔中の尿酸の存在について

太 田 冬 雄
(鹿児島大学水産学部)

Chemical Studies on Lustrous Particles in Epidermis of Hair-tail, *Trichiurus haumela*—II. On the Presence of Uric Acid in its Raw Particles

Fuyuo OTA

The investigation on the nitrogenous compounds of lustrous particles was performed, with the following results.

1) The nitrogenous matter in the raw particles proved positive in both murexide reaction and reaction with uric acid reagent. The former reaction appeared to be due to the presence of guanine which was generally noticed as a chief constituent of the lustrous particles, but the latter was observed to be due rather to the presence of uric acid than that of guanine.

2) From the particle, uric acid and guanine were each isolated first with 1 % borax solution and next with 4 % sodium hydroxide solution, and identified by paper chromatographic and other analysis.

It was, consequently, confirmed that uric acid of about 30 % per guanine content was contained in the part cles.

先に筆者は人造真珠製造に利用されるタチウオ魚鱗箔を精製する場合の基礎資料の一部として，その成分上の一般的な特徴について報告した[1]。

その中で生箔の主体成分をなす窒素成分のすべてを従来精箔についていわれているグァニンのみとすることに疑問のあることを推察した。

即ち精製魚鱗箔の本体をグァニンとすることは最近小幡等[2]も確認していることであるが，生箔中のそれは勿論グァニンのみとは考えられぬし，事実生箔中の窒素をグァニンとして換算した場合の組成上の数値には著しい不一致が見られる。又その酸，アルカリに対する溶解性を見るための窒素分布の状態からも単一でないことが推察された。

従って生箔中にはグァニン以外の含窒素物を含むことは明らかであるが，之が主として如何なる性質のものであるか，又どの程度含有されているか，又更に之がグァニンと如何なる関係にあるかは，箔精製の上から当然考慮に入れられるべきものと思われる。

即ち本実験はこの様な観点から主として窒素化合物の内容を知る目的で実施をしたが，その結果の一部として生箔中には，グァニン以外にかなり多量の尿酸の含有されていることを認めたので，その概要を報告する。

1953 年 7 月 3 日受理

実　　験

I. 生箔の定性試験

前報に於て，生箔の酸，アルカリ溶解液を中和するときに生ずる白色沈澱物が生箔中窒素化合物の主体即ちグァニンであろうことを推察したので，先ずこの部分についての定性反応を観察した。

即ち従来よりグァニンの呈色反応として知られている最も代表的な Murexide 反応及び Phenol 試薬[3]による反応は明らかに陽性，更に濾紙クロマトグラフィーによる検出結果もグァニンのそれに一致し，グァニンであることを認めたが，別に Phenol 試薬とほゞ同様な尿酸試薬[4]を用いた場合ではグァニンのみの反応というよりもむしろ尿酸の反応とすべき現象を認め，尿酸の混在が推察された。

そこでこの反応を確めるために生箔の場合について見ると，一層明瞭に認めることができた。即ちグァニンのみの場合には殆ど直ちに白濁し青色度も甚だ低いに対し，生箔の場合には殆ど透明，且つ深青色を呈し，尿酸のみの反応に近かつた。

尤も尿酸が混在するとすれば，Murexide 反応の呈色も亦当然変化すべきであるが，グァニンによる反応に打消された為ではなかろうかと推察された。

倘又濾紙クロマトグラフィーでは検出されなかつたのも疑問であるが之については後述する。

II. グアニン及び尿酸の分離

前項の推察から，更にこれの確認と同時に含有量を知る必要を生じたが，その定量法として従来用いられている比色法[5)6)]では性状の類似するグァニンとの分離定量に難点がある様に思われたので，両者の弱酸のアルカリ塩溶液に対する溶解性を異にする性質を利用して，分別を試みた。

分　別　処　理：

先ずアルコールエーテルにて脱脂せる生箔（水分 12.9 %）50 g を約 10 倍容の 1 % $Na_2B_4O_7$ を以て加温抽出，吸引濾過すること 5 回，残渣を水洗，抽出液及び洗液を合して，之を全容の半量になるまで減圧で濃縮した（尿酸反応強陽性）。之を一昼夜放冷すると少量の結晶性沈澱物を生じたので硝子濾過器で分離，後 50 %アルコールで洗滌後減圧干燥した（U_1）。又残液に約 1 N・HCl を加え，pH 1.2～1.4 にすると白濁したが難沈降性なので之を二昼夜放置して沈降せしめ，後遠心分離し再沈澱の後前同様洗滌後減圧干燥した。（U_2）次に硼砂処理の残渣は 1N・NaOH に加温溶解し吸引濾過，濾液に約 6N・HCl で中和（pH4.2～4.4）生ずる沈澱物を遠心分離し後 U_2 の場合と同様処理した(G)。

以上の処理によつて得られた各沈澱物の収量は Table 1 の通りであつた。

倘別に採取時期或は貯蔵条件を異にする二試料についても実施したがその中の一試料に於て U_1 区分を認めなかつた以外は殆ど同様に収得され，又収率も大差なかつた。

Table 1. Yield of nitrogenous compounds isolated from raw lustrous particles

Isolated substances		Yield per moist. and fat free matter (%)
U_1	Substance separated from borax-extract in crystal	1.4
U_2	Ppt. obtained by neutralization of borax-extract	16.8
G	Ppt. obtained from sodium hydroxide extract of borax-insoluble residue	50·1

定　性　試　験：

分別物の各々について Murexide 反応及び尿酸試薬による反応を検した結果は Table 2 の通りで夫々独特の呈色が見られ，U_1，U_2 が共に尿酸，G がグァニンであることは殆ど確実である。

Table 2. Qualitative analysis of nitrogenous compounds isolated from raw particles

Isolated substances		Murexide reaction			Uric aci reaction (Folin's method)
		treatment with nitric acid	addition of sodium hydroxide	heating on boiling water bath	
U_1		crimson	purplish red	light orange	transparent, deep blue
U_2		〃	〃	pale yellowish brown	〃
G		bright yellow	reddish orange	deep red	turbid, pale blue
Standard	guanine	yellow	〃	〃	〃
	uric acid	crimson	purplish red	pale yellowish brown	transparent, deep blue

濾紙クロマトグラフィー:

分別物を更に確認する為に之らの濾紙クロマトグラフィーを実施した。

即ち U_1, U_2 及び G を, N/20 NaOH 及び N/10 HCl に共に約 1.0%の濃度に溶解して試料液とし,別に標準のグァニン (Schuchardt 製) 及び尿酸 (Merk 製) を以て標準液を調製し,展開剤には水飽和ブタノールを用い,又検出には VISCHER 等[8] の方法,即ち之ら塩基物質を醋酸第二水銀,或は硝酸第二水銀を以て夫々水銀塩として固定し,後之らを硫化水銀の黒点とする方法及び直接沃度ガスを以て褐色の斑点とする方法を用い常法の如く操作した。

検出の結果は Table 3 の通りで U_1, U_2 は何れの検出方法に依つても,標準の尿酸に殆ど全く一致しグァニンは検出されず共に尿酸であることが確認される。且つ又 G も尿酸は検出されずグァニンであることは明らかである。尤も厳密には検出濃度の限界もあるから完全に純粋とはいえないが,殆どそれと認めてよいかと思われる。

試料液に同一試料の酸及びアルカリ溶解液の両者を用いたのは,予備試験に於て之ら両者の検出が尿酸ではアルカリ,グァニンでは酸を溶解液とした場合に明瞭であるが,反対の場合には殆ど不明で,混入物の検出が困難であったからである。

Table 3. Paper chromatographic analysis of nitrogenous compounds isolated from raw particles

Reagents	Rf value				
	U_1	U_2	standard uric acid	G	standard guanine
Mercuric nitrite, nitric acid, ammonium sulphide	0.026	0.025	0.026	0.168	0.171
Mercuric acetate, sodium acetate, ammonium sulphide	0.024	0.025	0.026	0.170	0.172
Iodine vapour	0.024	0.026	0.025	——	——

前述の実験 I における定性試験において,グァニン中に尿酸を混在したにも拘らず検出されなかつたのはこの為であったと思われる。

考 察

以上の結果から生魚鱗箔の窒素化合物の主体がグァニンであることは従来いわれている如く生箔の場合にも一致することであるが,外にグァニン量の約三分の一にも相当する多量の尿酸を含むことが結論される。

この事は勿論パールエッセンスの為の魚鱗箔成分として考える場合重要な事であるが,一方水産動物の化学成分としても従来殆ど考慮されなかつた尿酸が,然もかくも多量蓄積されている事実は,その意味に於て特記されてよいかと思われる。

そして又すでに明らかにされている爬虫類等の体表面の銀鱗物質が主としてグァニン及び尿酸より成つているという事実と考え合せ興味深いことでもある。

所で問題は，この尿酸が，箔の光彩に対して関与するものであるかどうかであるが，この点は従来示われている如くグァニンを箔光彩の本体とする限り当然不純物と考えられ，恐らく生体では之らグァニン結晶の相互の密着に役立つているものと思われる。とすれば当然精製上の対象となることは明らかで，事実箔中のグァニンの大部分は集合体として存在するといわれるから[8]，之の除去は精製上，光彩，歩留に於て向上されるものと考えられるのである。

従つて例えば，精製の前処理としてアムモニアを用いるのは，脂質に対する作用等の点ではともかく尿酸除去の為には却つて不適当と思われ，他の方法が考えられねばならない様に思う。なお尿酸の箔光彩に対する関与については，更に今後実際のパールエッセンスについて，その品質との関係に於て明らかにしたいと思つている。

総　　括

人造真珠製造に利用されるタチウオ魚鱗箔を精製する場合の基礎資料を得る為に，前報に引続き生魚箔中の窒素化合物について検索した。即ち

1） 生魚鱗箔中の窒素化合物は，Murexide 反応及び尿酸試薬による反応共に陽性で，前者の反応は明らかにグァニンによる反応と認められたが，後者は寧ろ尿酸に依る反応の様に観察された。

2） 脱脂生箔から 1％ $Na_2B_4O_7$ にて尿酸を，又その残物から 4％ NaOH にてグァニンを夫々抽出分離各分別物を濾紙クロマトグラフィー及び他の定性試験にて殆ど確認し，生魚鱗箔中にはグァニンの外にそれの約三分の一量に相当する尿酸の存在することを認めた。

上の結果から生箔中の尿酸は，魚鱗箔精製上の主要な対象の一つであることを推論した。

終りに，本実験に用いた試料に関し，特別の御援助を賜わつた，日魯漁業下関支社の小笠原支社長，津野販売課長及び吉松英一の諸氏に感謝の意を表する。

附記，本文の概要は，日本水産学会九州支部大会（於福岡，昭. 26. 11）にて講演した。

文　　献

1） 太田冬雄：日水誌.，**20**，(1954).

2） 小幡彌太郎，五十嵐久尚，石田昌男：日水誌.，**16**，141—144 (1950).

3） O. Folin and V. Ciocalteu：J. Biol. Chem.，**73**，627—650 (1927).

4） O. Folin and H. Wu：J. Biol. Chem.，**38**，459—469 (1919).

5） S. R. Benedict and T. A. Bhhre：J. Biol. Chem.，**92**，161—169 (1931)

6） O. Folin：J. Biol. Chem.，**54**，153—170 (1922).

7） E. Vischer and E. Chargff：J. Biol. Chem.，**165**，781—782 (1947).

8） 貴志純治，加藤愼作：大阪府総合科学技術委員会報告 (1950).

酸化條件による魚油の性状について

安藤一夫
（東京水産大学）

Some Properties of Oxidizing Fish Oil Concerning to Its Condition of Oxidation

Kazuo ANDO

Butter and lard are seldom subject to rusting even they have become rancid. When oily fishes are dried and stored, however, they suffer rusting, often becominga little rancid. In the present work the authar has dealt with difference in chemical mechanism between "rancidity" and "rusting" of fish oil and obtained a result supporting the Nonaka's assumption.[1)2)]

普通陸上動植物油が空気中で変敗する時には，主として味と臭いの悪変化即ち酸敗（Rancidity）を起すけれども色調の著しい変化即ち変色（Rusting）を伴う事は稀である。然るに水産動物の乾製品，塩蔵品，冷凍冷蔵品等の油脂が貯蔵中に変敗する時には酸敗以外に変色を起して赤褐色になりやすく，酸敗と変色が相伴つて観察されるのが常である。その為に水産物の油脂では一見，酸敗と変色とが不可分の関係にあるかのような印象を与えているが，野中[3)]は先にトーションバランスを用いた半定量的な実験の結果から，水産物の油脂の場合でも酸敗と変色とは発生機構を異にする別個の現象として取扱うべきものであろうとの考を述べている。

著者は油脂の酸化と FAHRION 氏[4)]の所謂酸化酸生成量との関係について研究中，偶々野中の推論を強く支持する様な結果が得られたので，二，三の知見と共に玆に報告する。

実験の部

予めカゼインの炭酸ソーダ水溶液中に浸漬してから風乾した濾紙と，無処理の濾紙の各々に供試油を塗布し，之を室内散乱光の下に懸垂し室温に放置し一定時間毎にその油脂を Peroxide free のエーテルで抽出して，化学的諸性質を調べると共に色調，臭い等の変化を観察した。尚，酸価，鹼化価，アセチル価は常法により沃素価は WIJS 氏法によつた。酸化酸は FAHRION 氏法によつて定量した結果を油脂に対する百分率で表わし，Peroxide Value は油脂 1g の消費した N/100 チオ硫酸ソーダの ml 数で表わした。第一表は新鮮な淡黄色の鯖油を用いた結果であり，第二表は新鮮なせぐろ鰮煮取油を用いた結果である。

結果の考察

表に明らかなように，此の様な方式による魚油の自働酸化に於いては何れの場合も無処理の濾紙に塗布した油脂の色調は酸化の進むにつれて薄くなるか或は多少色着いてもその程度は僅かであるが，カゼイン処理を行つた濾紙に塗布した油脂は褐色乃至赤褐色に変色している。然るに酸敗臭は之とは逆に無処理の濾紙に塗布した油脂では、比較的速かに,酸敗特有の刺戟臭を発し，しかもその程度は酸化の進むと共に強まつてい

1953 年 5 月 27 日 受理

Table 1. Scomber Oil

Time in Hours	Acid Value		Saponification Value		Iodine value		Acetyl Value		Peroxide Value		Oxidized Acid %	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0	0.90	0.90	176.9	176.9	182.7	182.7	7.0	7.0	5.7	5.7	0.13	0.13
24	1.63	1.11	178.1	176.7	159.5	172.5	21.6	25.7	37.4	44.0	3.6	2.3
48	3.99	10.3	192.2	180.4	152.5	160.3	20.9	35.7	28.6	58.3	10.6	13.5
144	4.53	—	180.5	—	137.2	—	33.5	—	18.0	—	9.3	—

Table 1. Continued

Time in Hours	Appearance of the Oil	
	A	B
0	Straw-yellow liquid.	Straw-yellow, liquid.
24	Reddish orange	Straw yellow, liquid.
48	Brown	Straw yellow, viscous. Somewhat rancid
144	Dark brown, somewhat viscous,	Straw yellow, half Solid, rancid.

Table 2. Anchovy Oil

Time in Hours	Acid Value		Saponification Value		Iodine Value		Acetyl Value		Peroxide Value		Oxidized acid %	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0	2.90	2.90	182.5	182.5	162.7	162.7	15.8	15.8	1.5	1.5	0	0
12	3.39	3.57	180.9	182.0	158.1	155.7	34.1	21.9	18.6	18.9	trace	trace
24	5.08	4.93	198.2	196.2	142.5	144.8	41.7	66.8	34.7	55.1	3.72	3.31
72	22.7	22.2	223.9	240.9	76.9	77.0	104.8	140.8	74.1	81.2	25.79	23.24
168	36.2	37.5	236.6	242.7	73.3	73.6	254.4	250.0	65.4	98.8	26.10	24.21
264	39.9	45.0	436.2	387.3	70.5	71.0	29.7	56.3	77.2	83.3	26.43	26.97

Table 2. Continued

Time in Hours	Appearance of the Oil.	
	A	B
0	Reddish orange	Reddish orange
12	Brownish orange	〃
24	〃	Orange
72	Reddish brown	〃 Somewhat rancid
168	〃 Somewhat viscous.	Reddish orange, ranc'd, viscous
264	Brown, fishy smell but not rancid.	〃 Very viscous.

A : Fish oil absorbed on the filter paper, which is coated casein solution on its surface and then dried.

B : Fish oil absorbed on the ordinary filter paper.

るが，カゼイン処理した濾紙に塗布した油脂の場合には，酸敗臭は殆んど感じられない。粘度も又明かな差異を示し，酸敗臭を強く発するような油脂は著るしく粘度が増大し，甚だしい場合には，第一表の無処理濾紙に塗布した油脂の場合のように，測定のための採油が不可能になる事さえある。之に反して，酸敗臭を発せずに赤褐色化するような油脂の場合には，粘度は，或程度増大するが，前者程ひどくはならない。酸敗は味

と臭いの悪変化であると定義され，味の悪変化の中には，渋味，粘度（にちやつき）等が挙げられているが，酸敗した油脂が口中でにちやつく原因は或種の重合が起るためであろうと考えられるが，重合が起れば当然粘度は増大する筈であつて，酸敗臭の強く感じられる油脂では粘度の増加が著るしいにも不拘，変色を起した油脂では，粘度の増加がさほど著るしくないという事は，前者の重合状態と後者の重合状態とは，構造的に異つて居るだろうと考えられる。又以上の事から変色なる現象は五感的な酸敗現象が強くなくても生ずる事，即ち，油の変色は変敗とは関係はあるが，変敗*)の一現象である酸敗とは発現過程に差があり，条件によつては魚油の場合も酸敗と変色とを別々に起させ得る可能性を示すものである。著者の経験によれば上記の如き実験方法に於いては，たとえ同一条件で同時に酸化せしめても同じ程度の酸化速度を示すことは極めて稀で，その間に或程度の差の起るのが普通であつて，その例は第一表に見られている。然るに偶々せぐろいわし油を用いた実験では第二表に示すように，酸価，鹼化価，沃素価，Peroxide Value，アセチル価等何れの点から見ても同程度の酸化の経過を示す例が得られた。此の場合カゼイン処理した濾紙に塗布した油脂が明かに変色を起しているに対し，無処理の濾紙に塗布した油脂が変色して来ない理由は，各方面から比較した化学的性質に殆んど，有意の差が認められないのであるから少くとも，酸化の程度が直接変色に影響を及ぼしているとは考えられない。カゼイン濾紙に附着せしめた油脂が変色を起す原因について野中[1]はカゼイン中に不純物として含まれているアムモウム塩の解離によつて生ずるアムモニアであることを証明しているから，本実験に於いて，変色を起すか，起さぬかの岐路は酸化の経過中にアムモニアの作用を受けたか，受けなかつたかにかゝつて居たと考えられる。即ち酸敗と変色とは，現象の面から見ても，発現過程の点から見ても明かに区別されるべきものである。

次に野中[2]は魚油が変色を起した時の呈色物質の本体――少くとも主体をなすもの――は赤褐色の酸化酸であつて，油脂は自働酸化によつて先ず無色の酸化酸前駆体を生じ，此前駆体はそれ自身徐々に，或は塩基性物質の作用によつて着色した酸化酸に急速に変化すると仮定した。此実験に於いて，第二表に示す如く，A，B両油脂は相当着色度（変色度）を異にするにも拘らず，酸化酸の量に事実上有意の差が見られない。此事は，酸化条件を異にすれば，たとえ，酸化程度が等しくても魚油の酸化酸の量は，変色度とは必ずしも一致しないことを示している。又同じく第二表に於いて着色油の着色度が，酸化酸量の増加と共に増加して行く事が示されているが，此事より，油の着色物質は，酸化酸か又は之と非常に関係の深いものであることが考えられる。以上二つの観点より，着色油の方には，既に塩基性物質によつて着色した酸化酸が存在し，着色せざる油の方には，鹼化によつて，着色した酸化酸になる前の酸化生成物，即ち野中の仮定せる酸化酸前駆体が存在すると云う説を支持することが出来ると思う。即ち Fahrion 氏の方法によつて定量される酸化酸の量は，既に酸化酸として，着色物質として油中に存在するものは勿論，未だ着色せざる酸化酸前駆体も，酸化酸として定量されることを意味する。酸化酸は此様に，油の変色度とは必ずしも一致はしないが，酸化の程度が等しければその量に殆んど差がないのみならず，その増加は，酸化のある時期に飛躍的な増加が見られることと，此の時期に油の変色，臭気等の五感的な変化が顕著になるので，酸化酸の量の測定によつても，油の変敗度を知ることが出来ると思われる。

文　　献

1） 野中；日水会誌 **18**, 105 (1952).
2） 野中；日水会誌 **16**, 299 (1950).
3） 野中，水野，日水会誌 **14**, 105 (1948).
4） Fahrion；Z. Ang., **4**, 540 (1891).

＊ 変敗とは此処では変色と酸敗の両方を綜合したものとする。

魚群探知機の記録から見たイワシ群の生態—II. 水温に影響された場合の魚探記録

大渡 敦・古野 清賢
（長崎工業高等学校）（古野電気工業所）

The Behaviors of the Sardine Schools by Fish-Detector—II. Influences of the Water Temperature when Atracting the Fish Schools by Fishing Light

Atsushi OWATARI and Kiyokata FURUNO

We studied, by means of fish-detector, the behavior of the sardine schools in waters and their reaction to fishing light.

From the experiments we found that sardine schools were not atracted by light when the water temperature did not seem to be suitable for the fish (Figs. 2—5 and 9)

I. 緒　　言

昭和 25 年 10 月以降翌年1月上旬まで，長崎県五島以南の海域における大羽イワシ漁業は不漁続きで，その原因について潮流異変説，濫獲又は死滅説，魚探器使用に因る逃避或は死滅説などが起つた。筆者等は魚探器使用がイワシ漁業に及ぼす影響を明かにするため五島灘で実験を行い，不漁に関係ありと思われる一部資料を得たので此処に報告する次第である。

II. 装置及び方法

使用器は湿式記録型でNA式角型磁歪振動子（周波数 16kc）を用い，その音響輻射面積は 15×10cm² で送受波器共に舷外の一側に装備し，輻射面は直接海中に露出し，他は総て音響的に短絡を行つたものを使用し，この場合の振動子の指向角は船の進行方向に対し前後に各 21°，左右に各 32° である。実験に使用した船は木造揚繰網母船でキールの長さ 10 m. 速力は最高8浬/時を出す。

実験は不漁の対照となり，且地理関係から，主として第1図に示す海域で行つた。

実験は漁獲を目的としたイワシ群の生態を明かにする必要から出発しているので，記録は魚群発見から集魚灯を作用せしめて漁獲が成功するか失敗するかを見極めるまで連続にとつた。

III. 記録結果

魚探による記録結果を第 2～9 図に，記録された当時の気象海象条件及び集魚の状況等に関する所見を第1表に示す。

第 2～4 図に示す様な記録の表われた期間中は不漁が続いた。また，多少漁獲はあつても図の様に記録された成群のイワシは，灯付悪く漁獲効果が好くなかつた。

第5図の場合は点灯9時間後に僅少なウルメ混りの大羽イワシ（19～22cm）を獲つたが，此の場合も未だ

1953年8月 15 日受理

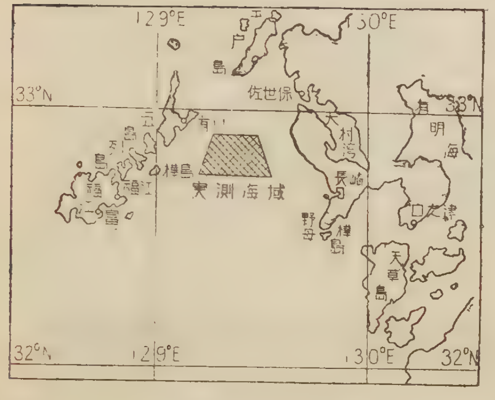


Fig. 1 主として実験の行われた海域。
Fishing ground where the experiments were carried out.

集魚時間が長く而も漁獲は僅少であつた。第6図は点灯2時間後に大羽（19～22 cm）ウルメ（20～25 cm）4800貫を獲つた記録であるが，記録に表れた推定集魚量は 8000 貫と見られ，投網時に於ける潮流が好適でなかつた為完全漁獲が出来なかつたと思われる。

第7図は点灯1時間で最適条件に集魚した。第8図は点灯2時間後に漁獲した。何れの場合も大羽は 19～22cm，ウルメは 20～25cm のものであつた。

第9図は第 2,4 及び 5図に類似している。当時の水温は不明であるが，等温線は複雑に変化していた[5]。魚群は当初 80m の深さで発見され，午前4時頃まで点灯したが結局 70m 以浅へは浮上しなかつた。

Ⅳ. 考　　察

筆者等は先に五島西海に於て，イワシ群の棲息水深を明かにし[6]，また大アヂの昼間から夕刻へかけての移動を明かにしたが[7]，本実験の様にイワシが海底に深く潜入した様な場合の記録は稀である。而して之等の記録は1月から3月の頃の産卵期にイワシ群が海底に密集する特異な成群行動とは明かに異る現象である。

Table 1. 魚探記録時に於ける海象と集魚状況
Oceanographical conditions on the fishing ground where the fish-detector were recorded.

実験番号 Experiment	年月日及び時 Date & time	天候	気温 Atm. Temp.	水温 water temp. 0m	100m	イワシ群の状況
			C°	C°	C°	
Fig. 2	25 年 11月 2 日 19 h 30m～22 h 30 m	曇	19.0	23.0	18.0	大羽イワシ群海底に点々密集す，不漁，約3時に亙る記記録の一部。
Fig. 3	25 年 11 月 1 日 19 h～			21.0	19.0	海底に点々と散在す，不漁。
Fig. 4	25 年 12 月 11 日 21 h～			不明	不明	Fig. 2～3 より稍ゝ広く分散す，不漁
Fig. 5	26 年 1 月 16 日 13 h～19 h 20 m		9.0	18.0	17.0	点灯後9時間で大羽イワシ 320 貫（ウルメ混り）を漁獲。
Fig. 6	26 年 1 月 20 日 19 h 45m～21 h 45m		8.0	16.0	15.0	点灯2時間後に大羽イワシ，ウルメイワシ 4800 貫を漁獲，潮流が稍々悪かつた。
Fig. 7	26 年 1 月 29 日 20 h 20m～21 h 20m		8.0	16.0	15.0	点灯1時間後大羽 [illegible]000 貫漁獲（ウルメ混り）
Fig. 8	26 年 1 月 27 日 19 h～21 h		11.0	16.0	15.0	点灯2時間後 4800 貫漁獲（ウルメ混り大羽）。
Fig. 9	26 年 1 月 28 日 20 h～4 h			不明	不明	20h 海底に小群を発見，発見時深度 80m，4h まで集点灯を作用させたが 70m 以浅へは浮上しなかつた。

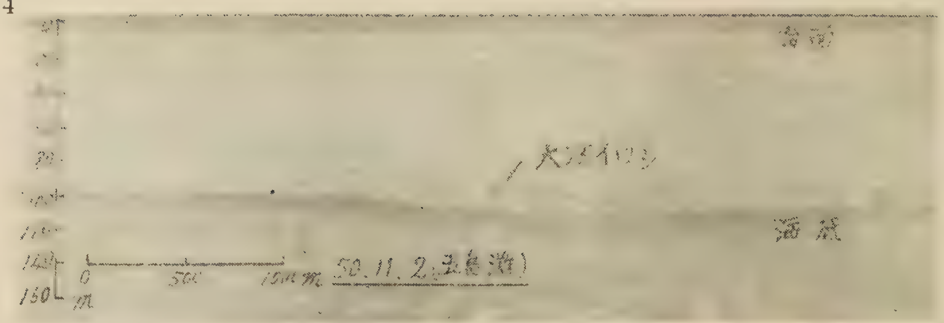


Fig. 2 Images of sardine schools not atracted by light.
November 2, 1950

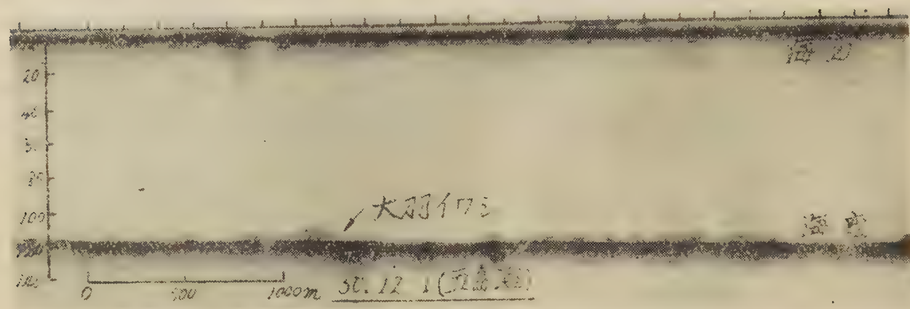


Fig. 3 Images of sardine schools not atracted by light.
December 1, 1950

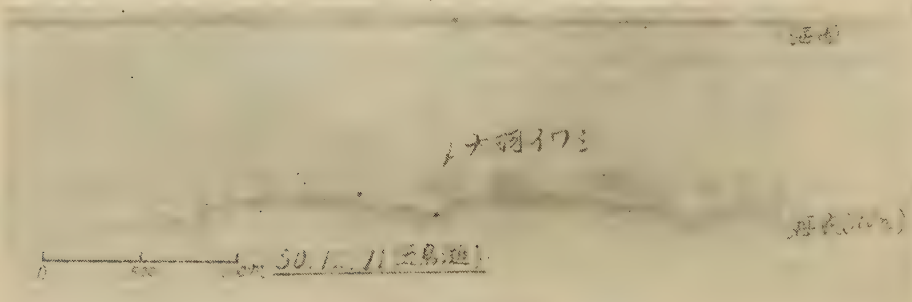


Fig. 4 Images of sardine schools not atracted by light.
December 11, 1950

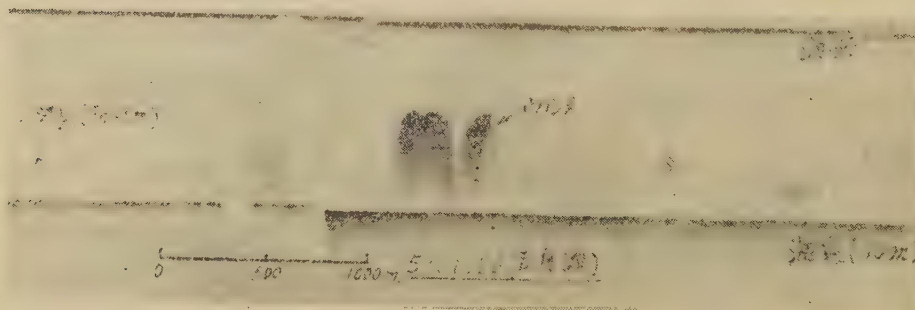


Fig. 6 Images of sardine schools rapidly atracted by light.
January 20, 1951

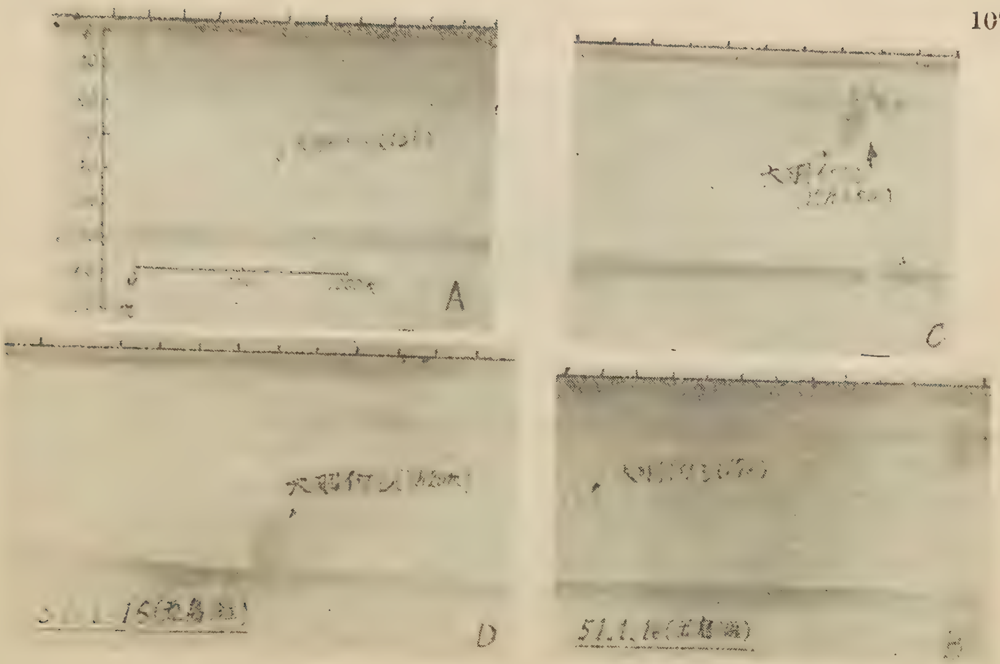


Fig. 5 Images of sardine schools slowly atracted by fishing light.
January 16, 1951
A ; at 13 00 B ; at 17 00 C ; at 17 15 C ; 19 20

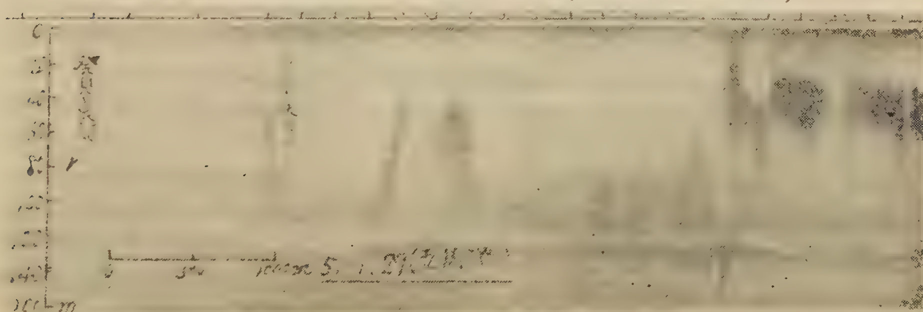


Fig. 7 Images of sardine schools rapidly atracted by light.
January 29, 1951

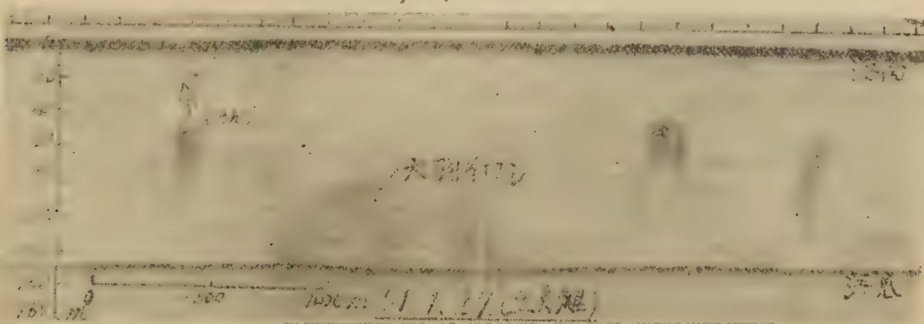


Fig. 8 Images of sardine schools rapidly atracted by light.
January 27, 1951

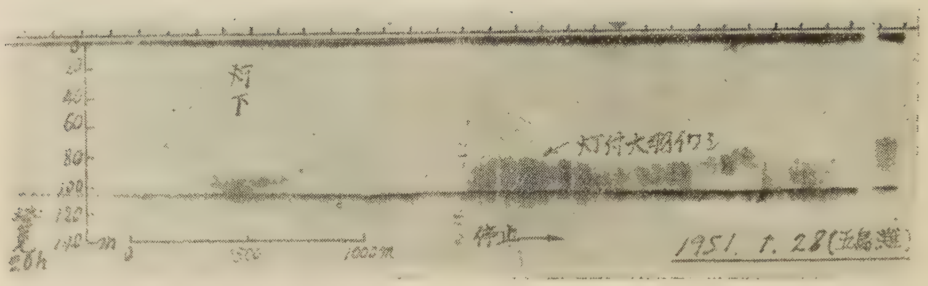


Fig. 9 Images of sardine schools stayed near the bottom and not atracted by light.

第2及び第3図記録当時は 20°c 前後の水温が五島以南の漁場を覆い，等温度線の変化は単調で，対島方面からの洄游群は南下をはばまれていたとされている[1)2)3)]。然し魚探によれば僅かではあるが常に海底に密着した魚群が発見され，而もそれが容易に浮上しなかつた。之が1月に入り水温が大羽イワシの適水温に接近すると共に第6乃至第8図の様に魚群が広範囲に記録され出し，集魚灯への集魚浮上が速くなつて来た。

一般に魚群は日中は好く密集し，夜間は分散する場合が多い。

今同一種類の魚群の同一条件下に於ける記録の濃淡を S，魚群の密度を ρ，魚群がはき出す気泡の密度を b，群内個体の游泳速度を u，常数を c とすれば

$$S=\rho\log(b+c) \quad\cdots\cdots(a)$$

但し

$$b=f(u)$$

また，記録紙に現れた面積を A，魚群内個体の行動範囲を d，魚群の量を m，常数を k すれば

$$A=kdm \quad\cdots\cdots(b)$$

第2乃至5図及び第9図の記録では，a式の ρ が大きく，b 式の d 及び m が小さくなている。之は当時の海況条件が悪く，イワシは小群に分断され且活動範囲が狭められている為密集したものと考えられる。第6乃至8図当時はa式の ρ が小さくb式の m が多く d も広い。即ち海況条件が好くて群内の個体活動が束縛されない事を示す。

第5図に類似した第9図の記録魚群は灯下へ割合速く集つたが 70m 以浅への浮上が見られならつた。此処に注目すべきは 100m 以深でも容易に集魚灯に反応すると云う事である。70m 以浅へ浮上しなかつた原因は判らないが，船頭達は之を二重潮の為だとしている。

終りに本実験に対し終始御指導と御援助を賜つた古野電気工業所長古野氏並びに同所技術員各位に深甚の謝意を表する次第である。

引用文献

1) 長崎海洋気象台海洋速報第 27 号 No 3.
2) 熊本水試牛深地区鰮網漁況第7号
3) 長崎水試だより創刊号 26. 1. 30
4) 長崎海洋気象台海洋速報
5) 長崎水試だより第2号 26. 2. 28
6) 魚群探知機の記録から見たイワシ群の生態　日本水産学会誌，18，(12) (1952(.
7) 魚群探知機によるアヂ群の生態　日本水産学会誌，18，(8) (1953).

煉製品の機械的性質に就て

冨士川 溭・三宅 正人
(広島大学水畜産学部水産化学教室)

Mechanical Properties of Fish Jellies (Renseihin)

Kiyoshi FUJIKAWA and Masato MIYAKE

The fish jellies have a characteristic elasticity, called the "Ashi".

Since the strength of the Ashi has a remarkable effect on the quality of the products, the makers are labouring to strengthen the Ashi. The investigator of fish jellies should, therefore, know the nature of the Ashi. Yet it has been investigated incompletely.

The present writers investigated whether the Ashi may be represented mechanically. The measuring apparatus devised by us is shown in Fig. 1. The principle of this apparatus consists in measuring the pressure (mm, Hg) and the distance (w) at the moment the plunger, which has been pushed to a sample (S) by compressing air, has run into the sample. The pressure represents the "Jelly Strenth", and the distance "Softness". This is a simple apparatus which may be constructed with the instruments of ordinary laboratory, being employed with a good accuracy.

Using this apparatus, we tested at first the measuring methods, and found that the size of the sample should strictly be limited and that the effect of temperature was remarkable. Secondary we have selected several makers and let them grade the Renseihin following the strength of the Ashi, and investingated whether certain relations exist between the grades and the mechanical properties, or not. From this investingation, we found that though the strength of the Ashi might be represented approximately with the jelly strength, other elements should be added to, in order to understand the nature of the Ashi itself.

緒　　言

煉製品の《足》として表現される機械的性質に就ては，その重要さは今更論議する迄もなく，現在迄に之に関聯した研究[1),2)]も若干発表されて来た。然し足と言う性質は未だ十分把握されていないと認められる。足は物理学的に定義づけられるであろうが，一方的な表現法では意味がないと考えられるので，その前に業者の示した足の強さを機械的数字で表わす試みが必要であろう。その試みの第1歩として我々は次のようなことを検討した。即ち先づ足に関係ある機械的性質の1測定機械として，原理は清水氏[1)]の機械と大体似ているが，少しく機構を異にし且つ実験室内の器具にて容易に製作出来るものを考案し，此の機械の精度，測定法の吟味等を行い実際的に使用出来ることを確めた上，次に業者の勘による足の強さの鑑定結果が此の機械で表わされるかどうかを比較検討した結果，この種の機械による測定値は足の強さそのものを表わすとは言えないが，足を構成する1要素を示すものであり，足を十分に把握するには尙他の要素を考慮せねばならないことを認めた。

1953 年 7 月 15 日 受理

実 験 の 部

I. 機械的性質の測定

i). 測定装置及び操作法

測定機全容は Fig. 1 に示した。使用法を述べると，定速の電動機の廻転が虫歯車（G）により 180mm./min. の緩速度となつて注射筒（I）を前進せしめる。注射筒（I）（100cc. 容）に加わつた圧力は（I′）の注射筒（5cc. 容）を押し上げその尖端の突子（P）が試料（S）に突入するのであるが，その際の侵入距離は（I′）に連なる水（W）面の移動距離を目盛で読むことにより知られ，又一方突子にかゝつた圧力は水銀（Hg）面の差により測定せられる。尚押し上げられた水銀の位置は指標（M）の停止位置により知られる。この指標は水銀が降下した後もその位置に止まることが出来るようになつている*。尚試料は支持台（C）に逆さに支えられる△。突子は自転車のボール・ベアリングを用い製作した。

試料が破れた瞬間の圧力を《チェリー強度》とし，それまでに突入した距離を《軟さ》として表わした。

ii）突子の大さの影響

試料は福山市の備文機械製作所附属煉製品工場に依頼し大型の蒲鉾を調製して貰い，之の表層を削り高さ，縦，横を 3×6×12cm. とし，Fig. 2 の如く 2cm 間隔に測定点を 10 ケ取り*，その点に於けるチェリー強度，軟さを測定し，又この実験の精度に関し母平均の信頼限界（**信頼度** 95 %）を算出した結果を Table 1 に示す。

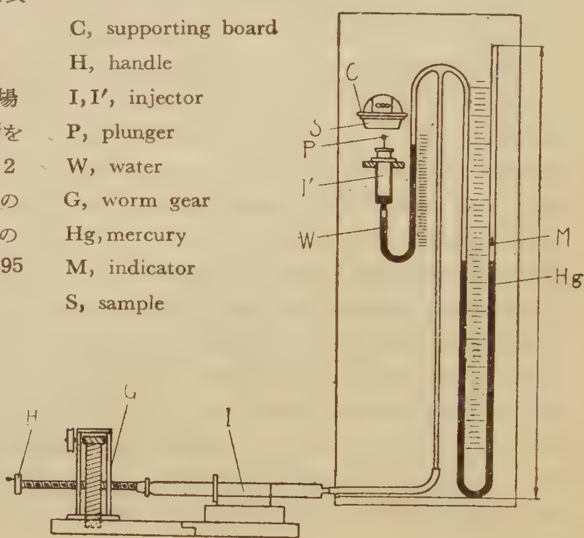


Fig. 1 Measuring apparatus

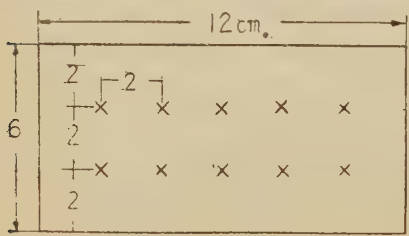


Fig. 2 Shape of the sample piece (measurements are performed at the localities indicated by cross marks).

又之を図示すれば Fig. 3 の如くなる。上の結果によると，3mm. 直径の球では誤差が大き過ぎるが，4.8 及び 7.8mm. ならば許容範囲の誤差と考えられるし，又測定値も大体一致しているので以後 4.8mm. の突子を採用することにした。

iii）試料の大さの影響

試料は前同様煉製品工場に依頼し特定の大さに調製して貰い，之を一定の大さに切り取り表面積の大さ及

---

* 突子が試料に突入した瞬間に電動機のスイッチを切ると共に虫歯車の把手（H）を逆転させて，電動機の回転による注射筒（I）の前進を抑えねばならない。

△ 試料片は倒さでも支持台に粘着し得る。

* 大型の試料製造に限度ある為，このような測定点の取り方をしたが，突子による孔は細いので隣の測定値に与える影響は小さく孔のない場合と変りがない。

Table 1. Effect of the size of plunger on the mechanical properties and the confidence limit of population mean for each value.

Exp. No.	The size of plunger (mm. in diameter) 3.0		4.8		7.8	
	Softness (mm.)	Jelly strength (g. /cm.²)	Softness	Jelly strength′	Softness	Jelly strength′
1	5.8	1299	8.5	1093	13.1	1037
2	6.0	1087	8.5	1093	13.3	1216
3	6.0	1239	8.8	1133	13.3	1220
4	5.5	1390	7.5	1039	12.3	1131
5	5.8	1299	8.8	1216	12.1	1180
6	7.5	1390	7.5	1074	14.3	1158
7	6.8	1269	8.8	1121	13.3	1082
8	6.5	1420	8.3	1192	13.6	1082
9	6.3	1209	8.8	1192	13.3	1086
10			8.3	1133		
C. L.	6.24±0.48	1289.1±80.8	8.28±0.36	1128.6±40.8	13.18±0.45	1132.4±49.7

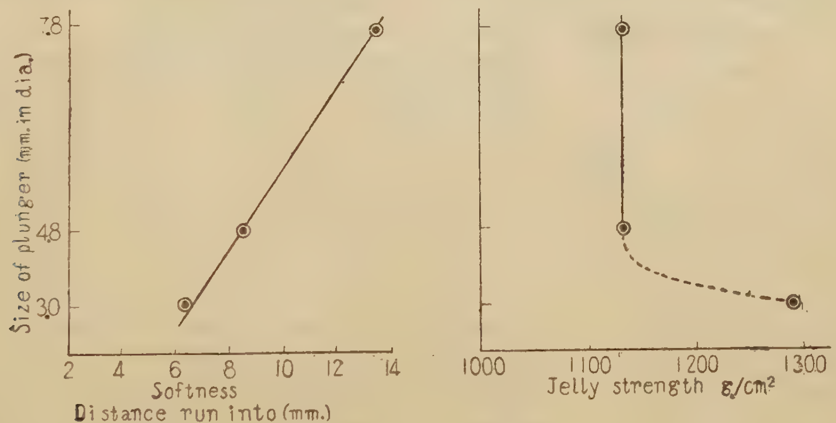


Fig. 3 Effect of the size of plunger.

び高さの影響を調査した。

A. 表面積の大さの影響

Fig. 4 の大きさの試料の中央部より点線の示すような試料を切り取り，それを夫々 1.5 cm. 角，2.0 cm.

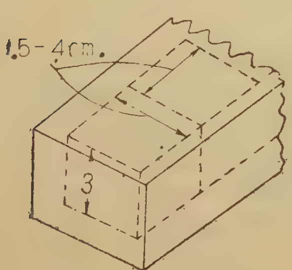


Fig. 4 Sampling method to know the effect of variation in the surface area of sample piece.

Table 2. Effect of the surface area of sample.

Surface arae (Length of a side (cm.))	Softness (mm.)	Jelly strength (g. /cm.²)
1.5	9.4	708.1
2.0	9.1	675.1
3.0	7.0	665.6
4.0	6.3	642.0

角，3.0cm. 角又は 4.0cm. 角（高さは何れも 3.0cm.）の大さに切り試験片とした。但し之等の試料は同じ原料の擂潰肉上より同じ条件の下に同形のもの３本を調製し，之より所要の試料小片を夫々５ケ宛採取し測定した。実験結果は Table 2 に示した。又之を図示すると Fig. 5, Aの如くなる。

上の結果より考えると軟さは特に試料の大さに影響されるが，チェリー強度の変化は左程でない。実際面より考えると試料の表面の大さは 3cm. 角位が適当と考えられる。

B. 高さの影響

（A）の実験により 3cm. 平方の試料片が適当と考えられるので，次にこの大さに於ける試料片の高さの影響に就て調査した。試料片の取り方は試料調製上の困難がある為次のようにした。即ち Fig. 6のように 5×3.3cm. の側面を持つた蒲鉾から図のように高さを異にする試料片を５ケ宛横に取り実験に供した。結果は Table 3 並に Fig. 5, B に示した。

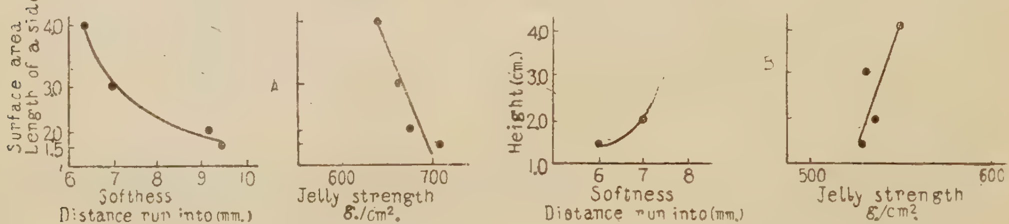


Fig. 5 Effects of the surface area anb the height of sample.

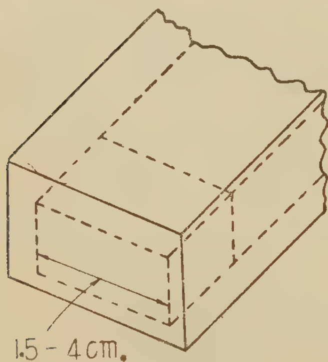


Fig. 6 Sampling method to know the effect of variation in height of sample piece.

Table 3. Effect of the height of sample.

Height of sample (cm.)	Softness (mm.)	Jelly strength (g./cm.²)
1.5	6.1	528.6
2.0	7.0	531.1
3.0	7.4	531.1
4.0	7.5	549.9

この結果を見ると，試料の高さの影響は軟さに於て著しいがチェリー強度に於ては左程でないことが分る。

Fig. 5, A, B を綜合して考えると，何れの場合にも軟さに与える影響の著しいことが認められる。従つて試料は厳密に大さを一定にしなければならないことが分る。然しそのようにしても実際面では現在の市販蒲鉾は概して小さいので，１ケの試料から同じ大さの試料片を何個か取ろうとすれば，自からその大さに限定を受けることになり測定上の誤差が大きく出る訳であるが止むを得ないことゝ思う。

Ⅵ）. **温度の影響**

蒲鉾のようなゲルの機械的性質は温度により変化することが推察されるが，実験の結果は予想外に大きいことを示している。即ち Table 4 の如くなる。従つて各地の蒲鉾を比較する場合，夏と冬とでは測定値が著しく違う点に留意せねばならない。

Table 4. Effect of temperature.

			10°c.	30°c.
A	J. S.	(g./cm.²)	1929	1434
	S.	(mm.)	6.7	7.4
B	J. S.		2100	1617
	S.		7.2	7.4

Ⅱ. **業者の勘による鑑定結果と機械的測定値との比較**

上述の機械はチェリー強度と軟さとを測定するものである

が，業者の言う足の強さは之等の両性質を以て表現出来るものかどうかに就て検討した。

清水氏[1] は足の強さはヂェリー強度を以て表現出来るとし，松本氏[2] はこの他に凹みの強度（一定距離丈沈下するに要する荷重）を組合せて考える必要があると述べている。著者等は経験の深い業者としてA氏を中心として数人選び，一定数の供試品に就き夫々足の強さの等級を附して貰い，それを実験室に持ち帰り機械的性質を測定して，両者の結果を比較した。之を Table 5 に示した。

Table 5. Relation between the grades on judge and the mechanical properties.

Exp. No.							Exp. No.					
1	No. of fish jellies	a	b	c	d	e	2	f	g	h	i	j
	grade by A	1	1	2	3	4		3	2	1	4	5
	grade 〃 B	1	1	2	3	4		1	2	3	4	5
	J. S. g./cm.²	3517	2207	2443	1959	1434		2738	2679	2325	7.8	980
	Softness (mm.)	10.5	8.4	7.8	7.9	6.9		7.2	9.3	7.7	6.7	6.9
3	No. of fish jellies	k	l	m	n	o	4	p	q	r	s	t
	grade by A	1	2	3	3	4		1	2	3	4	5
	grade 〃 B	2	1	3	3	4		2	1	1′	3	4
	J. S.	2449	1924	1723	1770	1593		2720	3069	2449	1682	1835
	Softness	7.8	7.9	7.0	7.5	7.0		8.3	8.0	7.4	6.3	7.0
5	No. of fish jellies	u	v	w	x		6	y	z	a′	b′	c′
	grade by A	1	2	2	3			1	2	2	3	4
	grade 〃 B	1	—	3	2			1	3	3	2	4
	J. S.	1298	956	926	779			1151	1198	1133	1174	561
	Softness	7.3	8.3	6.5	6.5			7.0	8.5	8.5	9.3	5.4
7	No. of fish jellies	d′	e′	f′	g′	h′	8	i′	j′	k′	l′	m′
	grade by A	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
	grade 〃 B	1	2	3	3	4		2	3	1	4	5
	J. S.	1216	921	1198	1222	785		1428	1298	1018	791	767
	Softness	7.5	8.2	7.8	7.2	6.4		7.5	8.3	9.0	8.0	5.8
9	No. of fish jellies	n′	o′	p′	q′							
	grade by A	1	2	3	4							
	grade 〃 B	1	2	2	3							
	J. S.	1475	1227	2018	921							
	Softness	7.5	7.8	8.2	8.3							

この結果によると，業者の示した足の強さは大体 J. S. にて示し得るようである。J. S. 値の似た製品，例えば例 6 及び 7 では足の強さの順位は J. S. と軟さとの比に関係があることが認められるが，他の実験例を考慮する時は J. S. 及び軟さを以て足の強さを表わすことは十分でないことが推察される。殊に実験例 No. 1, a, b は共に等級は 1 位であるが J. S. 並に軟さには相当の差があり，No. 7, e′ は J. S. は小さいにも拘らず第 2 位を占め，又 No. 9, p′ は J. S. 及び軟さの点では第 1 位に置かれるべきものであるのにも拘らず，業者の鑑定では下位に置かれている等，之等の機械的測定法では尚割り切れぬものが残されているようである。尚業者の鑑定にも個人差のあることも一考を要する点である。従つて足に就ては尚他の要

素を考慮して本質的なものを把握することが必要と考えられる。

摘　　要

1. 煉製品の機械的性質を測定する簡単な装置を考案した。

2. この装置の性能及び実験条件を試験し，突子の大さは 4.8mm. 以上ならば誤差の少いことを認め，試料の大さに就ては表面の大さ，高さ等は何れも測定値に著しく影響を与えること，又測定時の温度の影響も著しいこと等を認め，測定に当つては之等の条件を厳密に一定にすべきことを明らかにした。

3. 業者の勘による鑑定結果と著者等の機械による測定結果とを比較し，足の強さは大体 J.S. にて示し得るが尚不十分であり，他の要素を組合せ考慮すべきことを認めた。

文　　献

1). 清水　亘： 水産製造会誌，**3**，63～80 (1935).

2). 松本重一郎，新井とみ子 ： 日水会誌，**17**，9～16 (1952).

マイワシの生長過程に関する研究—I. 與謝内海・久美浜湾におけるマイワシの生長

橘 高 二 郎
（京都府水產試験場）

Studies on Growth Process of Sardine, *Sardinia melanosticta* (T. & S.)——I. Growth of Sardine in Inlets, Yosanaikai and Kumihama Bay

Ziro KITTAKA

Sardines generally sampled do not offer enough knowledge of their own living environments. Here the author investigated the growth rate of sardine in relation to the environmental factors. The samples were taken from the Yosanaikai and Kumihama Bay, where larvae of sardine move from the open sea in spring and stay till autumn. The results obtained are summarized as follows.

1). The factor influenced the growth rate of sardine in 1952 is the quantitative and qualitative difference of plankton production in inlets waters.

2). Where the sardines develop into the "Chuba (=middle)-stage", they migrate to the open sea. At their "Chuba-stage" sardines find their favourable living condition in waters of higher salinity and lower temperature than in inlets waters, to which they adapt themselves at their "Koba (=small)-stage". (Thus classification of sardine according to its growth stages has been widely known among Japanese fishermen. Its ecological importance was recently emphasized by Tsuzita.)

3). As mentioned above, the physiological function of sardine changes essentially in accordance with each stage of its growth, and this physiological change has influence on the ring formation of scales. For instance, many individuals staying in the Yosanaikai for a while after "Chuba-stage" have two concentric contiguous rings on each of their scales. These rings mean a continuous physiological change for sardines in adapting themselves to the inlet waters of lower salinity.

マイワシの資源的研究に関しては多数の業績があるにも拘らず，今尙不明の点も少くない。この原因の一つとして，採集した試料マイワシの生活環境に関する知見が充分得られないことを指摘できる。著者は幸い 1951 年以来，環境条件を明らかに把握しうる水塊に棲息するマイワシの生態を調査することができたので，その結果得られた二三の注目すべき事実を報告する。

調 査 方 法

与謝内海と久美浜湾へは春 5，6 月頃マシラスが入り込み，秋に外海に出てゆくが，その間の当才マイワシの生長を中心に調査を行った。与謝内海産マイワシは定置網と刺網，久美浜湾産マイワシは刺網によって漁獲されている。随時，漁獲物から 20～50 尾を採集し，体長・体重を測定後，一部について検鱗を行った。

1953 年 7 月 29 日受理

検鱗方法は相川[1]（1940）の記載に従い，WALFORD. MOSHER[2]（1943）の掲載する鱗の写真を参照にした。また各回漁獲物の数尾の胃内容をしらべ，別に採集した出現プランクトンと対比した。

内湾の観測は月1回乃至3回実施した。観測項目は直接マイワシの行動に関係する水温，塩分，溶存酸素と，プランクトンを媒介として間接的にマイワシの生長に関係する栄養塩類である。

結果とその考察

1. マイワシの生長度 第1図から与謝内海と久美浜湾のマイワシ生長度を比較すると，1952年のマイワシの生長は1951年より良好であつて，1951年には与謝内海産の生長は久美浜湾産に較べて遙かに劣つているが，1952年には逆に良好であることがわかる。このように年によりまた棲息水塊によりマイワシの生長に相違がみられるのは，マイワシの棲息密度や餌料プランクトンの相違に原因するものと考えられる。

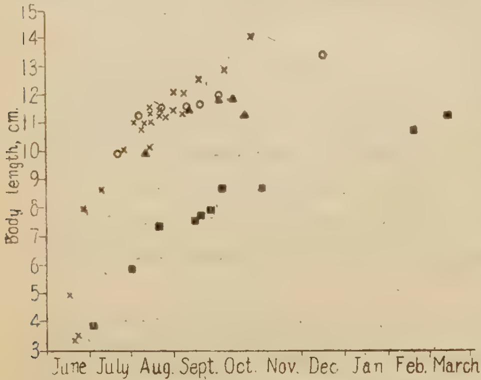


Fig. 1 Growth rate of sardine.

Yosanaikai { × .... 1952 / ■ .... 1951 }

Kumihama Bay { ○ .... 1952 / ▲ .... 1951 }

第2図は1952年の両内湾のプランクトン量（与謝内海6m曳，久美浜湾12m曳の沈澱量）を示している。与謝内海のプランクトン量は8月中旬から10月上旬にかけて著しく多量である。この間の両内湾のコペポーダ及び鞭藻はほゞ同個体数であるから，与謝内海のプランクトン増加は珪藻の増殖によるものである。これに反して久美浜湾は珪藻に乏しい。胃内容の調査では，摂取プランクトンと出現したプランクトンとはよく一致しており，8～10月与謝内海産マイワシは珪藻を多く摂取しているに対し，久美浜湾産マイワシはコペポーダを主として摂取している。これらの動植物プランクトンの餌料価値については今後の調査を必要とするが，9月以降のマイワシの生長に相違がみられるのは，8月中旬以降の摂餌の量的質的差異に基くものと考えられる

2. マイワシの生長の段階 1951年，生長不良の与謝内海産マイワシの漁期は翌年春まで続いたが，生長良好な1952年の漁期は9月で終つた。漁期の長短が当初の資源量や漁獲努力に支配されることは云うまでもないが，それ以上にマイワシの内湾水塊への適応性を考慮しなければ説明できない。辻田[3]（1950）は九州西海域のマイワシの調査から，マイワシがその生長の段階に応じて異つた環境を要求することを指摘している。即ち，小羽イワシは水温上昇，塩分低下，中羽イワシは水温下降，塩分増大の時期に適応するとした。

与謝内海と久美浜湾は4，5月頃を除いて，下層溶存酸素量は3cc/L以下となつており，マイワシの棲息層の水温は8～10月，25～28°cであつて9月に最高を示している。またマイワシ棲息層の塩素量は与謝内海15.0～17.0‰，久美浜湾16.0～17.7‰であつて，外海に較べて遙かに低鹹である。

1952年9月，与謝内海産マイワシは既に中羽の大きさに達したが，それ以後の漁獲は殆んど皆無となつた。内湾に棲息するマイワシが秋の垂直混合時に，下層無酸素水塊の上昇のために外海に逃出することは時に観察されるが[4]，上記の場合にはかゝる環境条件の変化は考えられないのであつて，明らかにマイワシの生理的条件が内湾水塊に適応しえなくなつたため，より高鹹低温な水塊を求めて外海に洄游したのである。一方1951年，生長不良の与謝内海産マイワシは長く小羽イワシの段階にとどまつていたため，低鹹な内湾水塊中によく滞在しえたものと思われる。

3. マイワシの生長段階と輪形成 与謝内海産マイワシの検鱗結果を第1表に記したが，10月上旬には70%の個体が輪を形成している。また特異な現象として10月下旬のマイワシ個体の47%は接近した2個

の輪を形成しいた。

マイワシの鱗による年令査定の基準は研究者により異つていて，相川は年２輪中井は年１輪が形成されるとしている。辰喜[7]（1952）は日向灘産マイワシについて，冬に最も多く輪が形成されると述べている。

市川[6]（1952）はコイを悪環境条件で飼育すると鱗のカルシウムが吸収され，隆起線の排列が乱れることを観察しているが，かゝる餌料不足或は低水温等の環境条件や，産卵等の生理条件が輪形成の原因になることは一般に考えられている。

1952 年，与謝内海産マイワシは９月以降特に良好な生長をなしたが，この良好な生長時期に輪を形成している。前述の如く，マイワシの生理的機能はその生長の段階に応じて本質的に変化するもので

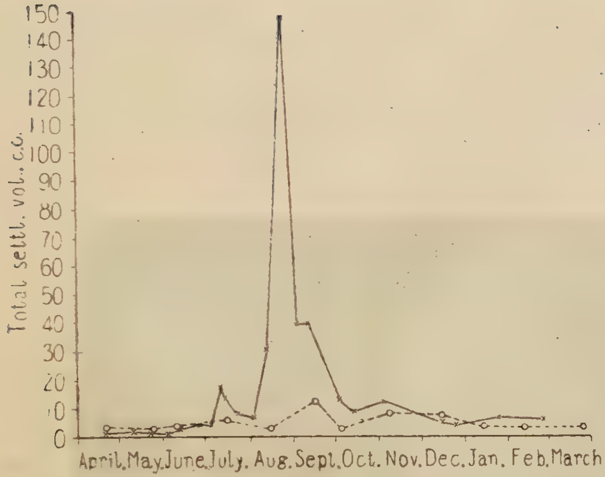


Fig. 2 Seasonal variations of plankton volume. (April, 1952——March, 1953)
——×——Yosanaikai, hauling layer 0—6m.
……○…… Kumihama Bay, hauling layer 0—12m.

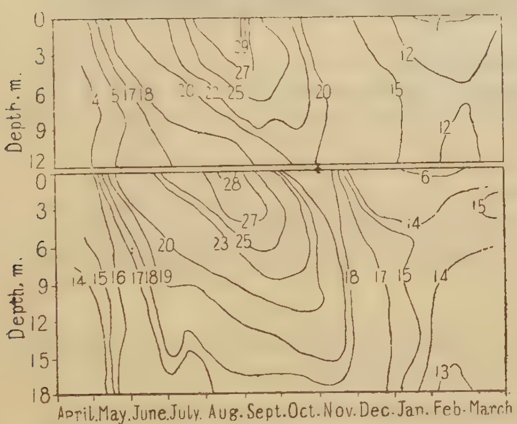


Fig. 3 Seasonal variations in the vertical distribution of water temperature. (April, 1952——March, 1953)
upper half : Yosanaikai.
lower half : Kumihama Bay.

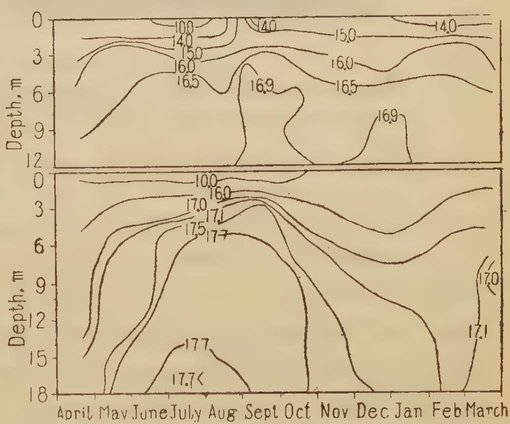


Fig. 4 Seasonal variations in the vertical distribution of chlorinity. (April, 1952——March, 1953)
upper half : Yosanaikai.
lower half : Kumihama Bay.

あるが，かゝる生理的変化は当然鱗相の変化となつてあらわれるに違いない。中羽イワシの段階に生長後も与謝内海に滞在したマイワシは，その生長の程度から本来外海水塊に棲息すべきものであるが，何等かの原因で外海への逃出の機会を失い，極めて不安定な状態で内湾水塊に棲息しているものと思われる。その鱗上の接近した２輪は，内湾水塊に馴化するための生理的変化の連続をあらわしているものであろう。

1952 年，久美浜湾産マイワシも中羽イワシに生長した 10 月頃に輪を形成しているが，12 月に漁獲されたものには与謝内海産マイワシの如き鱗相の変化は観察されない。これは久美浜湾が与謝内海よりも高鹹で外洋性をおびており，特に 10 月以降の水塊の垂直混合が流入する外洋海水量を増大せしめ，海況を外海の

Table 1. The results of the scale examination of sardine caught in the Yosanaikai in 1952.

Date	Aug. 7	Aug. 14	Aug. 23	Sept. 7	Sept. 18	Oct. 6	Oct. 24
No. of specimens	14	25	17	27	27	50	45
Rate of ring formation (%)	0	12	24	37	48	70	91

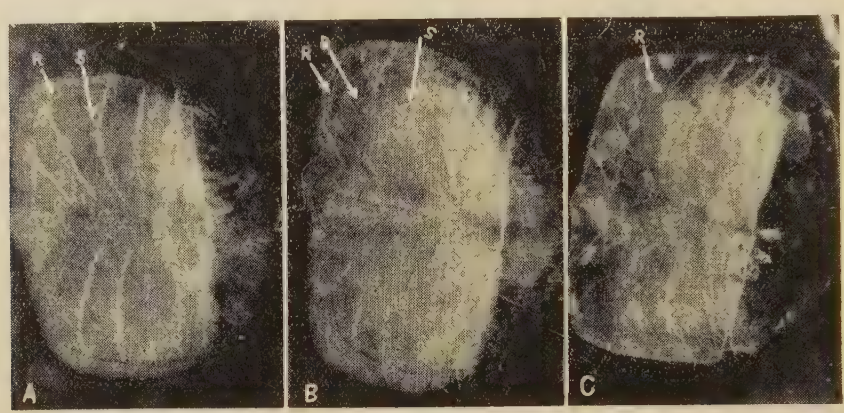


Fig. 5 Scales of "Chuba-stage" sardine.
A : 14.1cm in length and 41.1gr in weight, caught in the Yosanaikai, Oct. 24, 1952.
B : abnormal ring formation ; 14.4cm in length and 44.6gr in weight, caught in the Yosanaikai, Oct. 24, 1952.
C : 13.4cm in length and 32.0gr in weight, caught in Kumihama Bay, Dec. 15, 1952.
Rings and scars are indicated by R and S respectively.

それに接近せしめるため，滞在した中羽マイワシも比較的容易に内湾水塊に馴化しえたのであろう。

マイワシの輪形成の一つの機構として，マイワシの生長段階による環境適応性と環境条件の時空的変化との相互作用を考慮することも必要ではないかと考えられる。

終りにのぞみ終始懇篤なる御指導をいただいた東大松江吉行教授，貴重な御助言をいただいた西海水研辻田時美技官，京都水試東洋場長に感謝する。

文　献

1) 相川広秋，小西芳太郎 : 水試報告 No. 10. (1940).
2) Walford. L. A., and Mosher. K. H. : Special Scientific Report No. 20, 21. (1943).
3) 辻田時美 : 海洋の科学 6, No. 1. (1950).
4) 橘高二郎 : 日本海水研論文集 (1952).
5) 辰喜恭五郎，浅見忠彦 : 日水誌 17, No. 8—9. (1952).
6) 市川龍資 : 日本水産学会講演要旨 (1952).

鮭の生化学的研究—II. 産卵洄游時に於ける体脂肪組成の変化

座間 宏一・五十嵐 久尚
(北海道大学水産学部)

Biochemical Studies of the Salmon, *Oncorhynchus keta*—II. The Changes in the Components of Depot Fats During the Spowning Migration

Kouichi ZAMA and Hisanao IGARASHI

In the previous paper we have reported that the changes in the chemical components of the body tissues during the spowning migration.

In this paper we studied the changes in the depot fats component during this period.

The material of the present investigation was taken from the male salmon captured at Ishikali Village facing the estuary of the Ishikali River and at a spowning ground in one of the upper reaches of the river situated at Chitose Village approximately 48 miles from the estuary.

The results of our research thus far obtained are summarized as follows.

(1) The amount of C_{18} and C_{20} acids were decrease, while that of C_{22} and C_{24} acids were increase in the material from Chitose than that from Ishikali.

(2) The increases and decreases of the amount of C_{14} and C_{16} acids were difference between the part of body.

鮭体脂肪の生化学的性状について J.A. LOVERN[1] は一般の魚油に比してパルミトオレイン酸の含量は稍々少く，C_{22} 酸の含量は多い。特に注目すべきことは，不飽和の C_{20} 酸が少いことであると報告して居る。

鮭は産卵溯河時には摂餌を停止し海洋棲息時に貯えた体成分を消耗するのであるがその際には体脂肪の消耗が最も多いということを著者[2]，C.W. GREEN[3] 及び B. PENTEGOFF 等[4] は明らかにして居る。之の体脂肪の一部は運動エネルギー源となり，一部は生殖腺に移行するものと考えられる。

J.A. LOVERN[1] 等は大西洋産鮭の産卵洄游時に於ける体脂肪組成の変化について検し，之は雌雄により又個体によつて異り通有性を認めることとは困難ではあるが，之の期間の初期にはミリスチン酸及び或る種の飽和酸は減少，パルミチン酸及びステアリン酸は未変化のまゝ残存して居ると報告して居る。

著者等は標識を施した北海道石狩川産鮭を用い，産卵溯河期間に特に消耗の著るしかつた体脂肪についてその組成の変化を検し二三の結果を得たので報告する。

実験及び結果

試料として用いた鮭は第1報[2] に報告した北海道石狩川河口及び産卵場千歳産のもので之を雌雄別に肝臓

1953 年7月4日受理

生殖腺及び背部，腹部筋肉に分けた。

試料油の調製及び性状

以上の如くして分けた各部分を夫々磨砕混和した後一定量を採り，アセトンで反覆浸出後更に残渣をエーテルで抽出，アセトン部は減圧でアセトンを溜去，残留物を更にエーテルで抽出，エーテル抽出物を合して乾燥後，エーテルを溜去，残留物を更に多量のアセトンで処理，不溶物を除去した後，アセトンを溜去して試料油とした。その性状は第1表に示す通りである。

Table 1. Particulars of salmon fat

Sample (Collecting station)	weight of sample (g)	Yield of fat (g)	d_4^{15}	n_D^{21}	Sap. v.	Jod. v.	Unsaponifiable matter %
Female liver (I)	350	17.8	0.9368	1.4728	176.0	154.2	1.09
Male 〃 (〃)	137	9.0	0.9351	1.4791	181.3	158.8	1.07
Female liver (C)	170	5.1	0.9286	1.4728	184.3	154.3	1.71
Male 〃 (〃)	500	10.5	0.9392	1.4920	185.8	166.5	1.25
Female back part (I)	1000	51.0	0.9320	1.4732	180.3	125.2	0.95
〃 abdomen part (〃)	1000	78.0	0.9262	1.4655	184.1	120.5	0.70
Male back part (〃)	1500	75.0	0.9306	1.4772	180.8	135.6	1.01
〃 abdomen part (〃)	1500	120.0	0.9268	1.4734	182.2	124.3	0.71
Female back part (C)	3700	75.0	0.9253	1.4625*	186.6	140.6	1.12
〃 abdomen part (〃)	3800	87.0	0.9192	1.4649*	194.3	136.9	0.97
Male back part (〃)	3700	100.0	0.9191	1.4639*	183.8	146.5	1.61
〃 abdomen part (〃)	3500	130.0	0.9174	1.4599*	184.0	136.7	1.11
Ova (I)	1000	73.0	0.9491	1.4631	181.0	182.9	4.05
Ova (C)	1000	70.0	0.9465	1.4723*	183.5	180.5	4.02
Milt (I)	700	11.7	0.9310	1.4755*	148.0	187.8	3.45
Milt (C)	700	10.7	0.9293	1.4832*	148.9	188.8	2.33

Note ; (I) means Ishikali and (C) means Chitose. * Refractive index at 27°c

雄鮭脂肪酸の調製及び性状

之等の脂肪のうち比較的多量得られた雄鮭体脂肪を常法通りアルコール性苛性加里で鹼化し混合脂肪酸を得た。その性状は第2表に示す通りである。

Table 2. Particulars of fatty acid prepared from the male salmon depot fat.

Sample (Collecting station)	Weight of fat (g)	Yield of fatty acid (g)	d_4^{15}	n_D^{20}	Neut. v	Jod. v
Back part (I)	62	54.2	0.8999	1.4645	183.7	137.1
Abdomen part (〃)	69	57	0.8983	1.4618	188.2	128.4
Back part (C)	75	68.1	0.8945	1.4663	188.9	147.6
Abdomen part (〃)	77	62.2	0.8966	1.4646	190.3	138.5

Note ; (I) means Ishikali and (C) means Chitose.

雄鮭背部脂肪構成脂肪酸の組成

之等の混合脂肪酸より常法通りメチルエステルを作り 3mm—Hg 圧で分溜を繰り返しその組成を検した。その結果は第3表及び第4表に示す通りである。

Table 3. The composition of fatty acid methylester prepared from the depot fat of the back part of male salmon captured at Ishikali (I)

Fract	B.p. °c/3mm-Hg	Yield (g)	Sap. v.	Jod. v.	The double bonds in one mol.
1	140——145	1.2	216.4	48.9	
2	145——150	1.2	209.3	52.1	0.6
3	150——160	1.5	204.3	77.8	
4	160——162	3.8	190.3	115.9	1.4
5	162——183	4.0	186.4	131.7	
6	183——189	4.1	174.3	165.5	2.1
7	189——203	1.7	170.0	168.2	
8	203——206	1.1	160.3	245.1	3.4
9	206——210	0.5	153.2	224.5	
10	210——213	0.6	148.4	214.3	3.2
11	Loss and Residue	0.7	——	——	

Table 4. The composition of fatty acid methylester prepared from the depot fat of the back part of male salmon captured at Chitose (I)

Fract	B.p. °c/3mm-Hg	Yield (g)	Sap. v.	Jod. v.	The double bonds in one mol.
1	140——145	1.3	217.9	31.2	
2	145——150	1.8	210.5	58.3	0.6
3	150——160	3.3	193.9	76.4	
4	160——162	3.6	187.9	107.9	1.3
5	162——183	3.4	180.3	122.4	
6	183——189	4.3	174.4	163.3	2.1
7	189——203	3.0	165.4	183.4	
8	203——206	2.5	160.3	273.5	3.7
9	206——210	0.5	152.2	267.8	
10	210——213	1.5	148.6	213.4	3.2
11	Loss and Residue	1.3	——	——	

Table 5. The composition of fatty acid methylester prepared from the depot fat of the back part of male salmon captured at Ishikali (II)

C_n \ Fract	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total (g)	Wt (%)
C_{14}	0.368											0.368	1.8
C_{16}	0.832	1.2	1.129									3.661	15.4
C_{18}			0.371	3.8	3.226							7.397	36.1
C_{20}					0.774	4.1	1.19					6.064	29.6
C_{22}							0.51	1.1	0.179			1.789	8.7
C_{24}									0.321	0.6		0.921	4.5
Loss & Residue											0.8	0.8	3.9

之等の結果より T. P. Hilditch 等[5] の報告に従い脂肪酸メチルエステルの組成を算出すると Table 5 に示す結果となる。

Table 6. The composition of fatty acid methylester prepared from the depot fat of the back part of male salmon captured at Chitose (II)

Fract / C_n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total (g)	Wt (%)
C_{14}	0.516											0.516	1.9
C_{16}	0.784	1.0	0.735									3.319	12.3
C_{18}			2.565	3.6	1.426							7.519	28.2
C_{20}					1.974	4.8	1.034					7.808	28.9
C_{22}							1.966	2.5	0.163			4.629	17.0
C_{24}									0.337	1.5		1.837	6.8
Loss & Residue											1.3	1.3	4.8

雄鮭腹部脂肪構成脂肪酸の組成

前記背部脂肪と同様の方法で腹部脂肪の脂肪酸組成を検したところ次の結果を得た。

Table 7. The composition of fatty acid methylester prepared from the depot fat of the abdomen part of male salmon.

Fract	Ishikali		Chitose	
	Weight of Me-sester (g)	% of Me-ester (Weight)	Weight of Me-ester (g)	% of Me-ester (Weight)
C_{14}	0.326	1.5	0.241	1.2
C_{16}	3.675	16.7	3.618	17.2
C_{18}	7.197	32.7	5.113	24.4
C_{26}	6.19	28.1	5.75	27.4
C_{22}	2.067	9.4	2.21	16.5
C_{24}	1.845	8.4	2.268	10.8
others *	0.7	3.2	1.8	8.5

* Others means Residue and Loss.

考　　察

第1表の結果によれば生殖腺脂肪ではその性状に著るしい差異が見られない。之は第1報[2)]に報告した様に石狩川産鮭は河口到達時に既に生殖腺が略成熟して居るのではないかと考えられる。肝臓脂肪及び体脂肪は一定の傾向を示して居る。即ち何れも沃素価，鹼化価及び不鹼化物量は増加して居ることが観られる。肝臓脂肪の構成脂肪酸の消長，及び体脂肪構成脂肪酸との関係等を論ずることはしばらく措き，本報告では体脂肪間の相異及び構成脂肪酸の消長を論ずるために比較的多量得られた雄鮭体脂肪構成脂肪酸の性状を検したところ第2表の如き結果，即ち産卵場産のものは河口産のものに比して沃素価高く，中和価にやゝ増加するのが認められる。このことはとりもなおさず平均分子量の減少と不飽和度の増加ということに外ならない。著者等は産卵溯河時に運動エネルギーの一部として使用される脂肪は恐らくは化学的に酸化され易い高度不飽和酸を含むものが消費されるのではないかと考えて居たが，事実は逆であつた。勿論体脂肪の一部は生殖腺に移行するものと考えられるのでその影響も考えなくてはならなくもないが，前述の様に石狩川産鮭では溯河期間には最早生殖腺への体脂肪の移行は殆んど行われて居ない様に考えられる故に之等脂肪酸の性状の変化は殆んど運動により消耗されて居る脂肪酸の影響によるものと考えても差し支えない。それ故如何なる脂肪酸が消費されているかを知るためにその脂肪酸組成を検し第5表，第7表に示す結果を得た。之等の結

果より観れば体脂肪構成脂肪酸の組成は明らかに背部と腹部では多少異つては居るが産卵溯河時に於ける体脂肪構成脂肪酸の消長は類似した傾向を示して居る。即ち C_{18} 及び C_{23} 酸に相当する部分は減少，逆に C_{22} 及び C_{24} 酸に相当する部分は増加して居るが C_{14} 及び C_{16} 酸に相当する部分の消長は体の部位により多少異つて居る。

それ故鮭の産卵溯河時に於ては高度不飽和酸の分解により生ずるエネルギーを運動エネルギーとして使用するよりも，むしろ或る特定の脂肪酸を運動エネルギーとして使用するのではないかと考えられる。即ち本実験の結果からみれば石狩川産鮭ではその産卵溯河時には C_{16},C_{18} 及び C_{20} 酸を含む脂肪が選択的に消費されるのではないかと考えられる。又この期間に増加して居る C_{23} 及びC_{24} 酸の意義については之等の酸が未消耗のまゝ残存して居るのか，或は低級酸より再合成されて居るのか，又は偶然に之の様な結果になつたものか現在のところ不明であるが，何れかの機会に改めて検討したいと考える。

本研究を行うに当り試料入手に御尽力賜わつた北海道水産孵化場佐野誠三氏に謝意を表す。
猶本研究は文部省科学研究費により行つた。

文　　献

1) J. A. Lovern ; Biochem. J. **28**, 1955 (1934).
2) 五十嵐，座間： 日水会誌 **18**, 618 (1953).
3) C. W. Green : J. B. C. **39**, 435 (1915).
4) B. Pentegoff et al : Bull. Pacif. Fishery research Station. **2**. 61 (1921).
5) K. O. Guha, T. P. Hilditch & J. A. Lovern ; Biochem. J. **24**, 266 (1930).
T. P. Hilditch ; ibid. **28**, 779 (1934).
T. P. Hilditch ; Fett & Seif. **43**, 97 (1936).

鮭の生化学的研究—III. 産卵洄游時に於ける肝脂肪組成の変化

座間 宏一・五十嵐 久尚
（北海道大学水産学部）

Biochemical Studies of the Salmon, *Oncorhynchus keta*—III. The Changes in the Components of Liver Fats During the Spawning Migration

Kouichi ZAMA and Hisanao IGARASHI

In the previous paper we have reported that the changes in the chemical components of the body tissues and changes of the components of the body fats during the spawning migration.

In this paper we studied the changes of the component of liver fats during this period.

The material of the present investigation was taken from the salmon captured at Ishikari Village facing the esturay of the Ishikari River and at a spawning ground in one of the upper reaches of this river situated at Chitose Village approximately 48 miles from the esturay.

The results of our research thus far obtained are summarized as follows.

（1） The Saponification value, Ester value, Iodine value and Unsaponifiable matter were higher in the material from Chitose than that from Ishikari.

（2） The amount of C_{18}, C_{20} and C_{22} acids were decrease, but that of C_{14}, C_{16} and C_{24} acids were increase in the material from Chitose than in that from Ishikari.

著者等は前報で標式を施した北海道石狩川産鮭を用い，産卵溯河時に於ける体成分の変化を検し，この期間に於ては体脂肪，肝臓脂肪及び筋肉蛋白質は著るしく消耗されるが，肝臓蛋白質は殆んど消耗されて居ないことを認めた[1]。更に消耗の著るしかった体脂肪についてその組成変化を調べた処産卵溯河時に運動エネルギー源として使用される脂肪酸は化学的に不安定な高度不飽和酸ではなく，むしろ特定の酸，即ち C_{18} C_{20} 及び C_{16} 酸に属するものであろうと推定した[2]。

本報では同河産鮭肝臓を用い之より得た脂肪の脂肪酸組成変化を調べ，更に産卵溯河時に於ける肝臓脂肪構成脂肪酸の消長を調べた。

鮭肝臓脂肪及びビタミン含量については大島[3] C. F. Lee et al.[4] 及び SCHMIDT-NIELSEN et. al[5] 等の報告が見られるが著者等の如き試みは未だ報告されて居ない。

実験及び結果

試料としては昭和 26 年 10 月 11 日石狩川河口にて補獲された一群の鮭より雌雄各 25 匹をとり，之より摘出した肝臓計 4500g，及び之と同一魚群が溯河したと考えられるものを同年 10 月 22 日上流千歳町西

1953 年 7 月 4 日受理

越採捕場で採捕雌雄略同数計 103 匹をとり之より摘出した肝臓計 6450g を用いた。

之等の試料より第2報[2]に報告した方法により肝臓脂肪を調製，更に脂肪酸を得た。之等の性状は第1表及び第2表に示す通りである。

Table 1. I Particular of liver fat.

Sample (Collecting Station)	Weight of sample (g)	Yield of fats (g)	d_4^{25}	n_D^{20}	Sap. v	Acid. v	Ester. v	Jod. v	Unsap. matter %
Ishikali	4500	120	0.9453	1.4836	182.0	7.1	174.9	166.4	3.69
Chitose	6450	95	0.9459	1.4865	186.9	7.6	179.3	169.2	4.02

Table 2. Particular of fatty acid prepared from liver fat.

Sample (Collecting Station)	Weight of sample (g)	Yield of fatty acids (g)	d_4^{25}	$n_D^{26.5}$	Neut. v	Jod. v
Ishikali	110	75	0.9429	1.4699	186.2	177.8
Chitose	75	38.4	0.9437	1.4703	189.5	183.6

之等の脂肪酸を常法により**エステル**化し，即ち石狩産鮭肝臓混合脂肪酸 60g より**メチルエステル** 33g，千歳産鮭肝臓脂肪酸 25g より**メチルエステル** 19.8g を得，之を 3mm-Hg 圧下に分溜を繰り返し夫々第3表及び第4表に示される結果を得た。

Table 3. Compositions of fatty acid Me-ester prepared from liver fat of salmon captured at Ishikali (1).

Fract.	B.p. °C/3mm-Hg	Yield (g)	Sap. v	Jod. v	Double bond number in one mole
1	140——145	0.5	212.5	49.1	——
2	145——150	1.4	209.1	52.4	0.5
3	150——160	1.9	193.1	59.3	——
4	160——162	4.7	190.0	101.1	1.2
5	162——183	5.4	182.7	187.6	——
6	183——189	3.7	173.5	222.4	2.8
7	189——203	4.1	168.6	276.4	——
8	203——206	1.6	161.8	307.2	4.2
9	206——210	0.9	153.5	212.2	——
10	210——215	1.0	148.5	189.7	2.8
11	Residue & Loss	0.4	——	——	——

Table 4. Composition of fatty acid Me-ester prepared from liver fat of salmon captured at Chitose (I).

Fract.	B.p. °C/3mm-Hg	Yield (g)	Sap. v	Jod. v	Double bond number in one mole
1	140——145	0.9	216.2	48.3	——
2	145——150	1.3	209.3	51.4	0.5
3	150——160	1.7	198.4	71.0	——

4	160——162	3.2	189.4	103.2	1.2
5	162——183	3.7	180.8	201.6	——
6	183——189	1.3	176.0	294.0	3.8
7	189——203	1.5	170.9	305.3	——
8	203——206	1.0	162.1	310.2	4.3
9	206——210	1.2	155.1	212.9	——
10	210——215	1.0	149.1	200.3	3.0
11	Residue & Loss	0.2	——	——	——

之等の結果より T. P. HILDICH 等[6]の報告に従い沃素価及び鹼化価よりその組成をを計算すると夫々第5及び第6表に示す結果となる。

Table 5. Composition of faty acid Me-ester prepared from liver fat of salmon captured at Ishikali (II).

Fract / C_n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total (g)	(Wt) %
C_{14}	0.074											0.074	0.3
C_{16}	0.426	1.4	0.403									2.229	8.7
C_{18}			1.497	4.7	3.100							9.297	36.3
C_{20}					2.300	3.7	1.587					7.587	29.6
C_{22}							2.513	1.6	0.383	0.088		4.584	17.9
C_{24}									0.517	0.912		1.429	5.6
Residue & Loss											0.4	0.4	1.6

Table 6. Composition of fatty acid Me-ester prepared from liver fat of salmon captured at Chitose (II).

Fract / C_n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total (g)	(Wt) %
C_{14}	0.27											0.27	1.6
C_{16}	0.63	1.3	0.774									2.704	16.1
C_{18}			0.926	3.2	1.647							5.773	33.9
C_{20}					2.053	1.3	1.112					4.475	26.3
C_{22}							0.378	1.0	0.641	0.112		2.141	12.6
C_{24}									0.559	0.878		1.437	8.4
Residue & Loss											0.2	0.2	1.1

考　　察

以上の結果によると産卵場産鮭の肝臓脂肪は河口産のものに比して C_{18}, C_{20} 及び C_{22} 酸に属する脂肪酸含量は少く，逆に C_{14} C_{16} 及び C_{24} 酸に属する脂肪酸含量は多い。

之の事実は次の様に考えられる。即ち C_{18}, C_{20} 及び C_{22} 酸の減少は産卵溯河時に運動エネルギーとして之等の脂肪酸が選択的に消費され，一方 C_{14} 及び C_{16} 酸の増加は体脂肪よりの移動及び炭素数の多い脂肪酸の部分的な分解により蓄積され結果と考えられる。又 C_{24} 酸の増加は体脂肪でも示された様に低級酸よりの再合成によるか，又は比較的未消耗のまゝで残存して居るために相対的に増加して居るのではないかとも

考えられるが今の所あきらかでない。

又**メチルエステル**の分溜結果によれば各溜分共に何れも不飽和度増加の傾向を示す。之の事実は恐らくは肝臓中で脂肪酸の酸化が脱水素的に行われて居るのではないかということを示唆するものであると考えられる。

何れにしても生体内では化学的に不安定である高度不飽和酸よりもむしろ或る特定の脂肪酸がエネルギー源として選択的に消費されるのではないかと考えられる。又肝臓内で脂肪酸の不飽和度が高まるといふ事実は肝油が一般に不飽和度の高いという事実と考え合せて興味あることである。

本研究を行うに当り試料入手に御尽力賜わつた北海道水産孵化場佐野誠三氏，高橋水産矢島宏治氏に厚く謝意を表す。

猶本研究は文部省科学研究費によつて行つた。

文　　献

1) 五十嵐，座間： 日水会誌 **18**，618 (1953).
2) 五十嵐，座間： 日水会昭和 27 年度大会に発表
3) 大島，春山，奥田： 水産学雑誌 **49**，5 (1941).
4) C.F. Lee and C.D. Tolle : Ind. Eng. Chem. **26**. 446 (1934).
5) Signe and Sigval Schmidt-Nielsen : Biochmm J. **23**. 1153 (1929).
6) K.O. Guha, T.P. Hilditch and J.A. Lovern : Biochem. J. **24**, 266 (1930).
T.P. Hilditch : ibid **28**, 779 (1934).
T.P. Hilditch : Fett and Seif. **43**, 97 (1936).

養魚池透明度の一表現法*

中 村 中 六
（東京大学農学部水産実験所）

A New Device to Measure the Transparency of Water in the Fish-Culture-Pond.

Nakaroku NAKAMURA

In the case of the fish-culture-pond we have hitherto no appropriate direct method to measure and denote the amount of phytoplankton which plays an important role upon the productivity of the pond. Although the fact that the close relation exists between the water transparency measured by the Secchi disk and the amount of seston is well known, such a large disk as the Secchi is not available in the shallow water of ordinary fish ponds. The author deviced a practical, convinient method for the present purpose. Using a white china disk, 5 cm in diameter, the transparency is measured by dipping it into the water and reading the depth where it becomes invisible. A Relationship represented by the hyperbolic curve exists between the observed transparency and the precipitation volume of the phytoplankton. Some transparency measurements in ponds at Ikawazu, Aiti-prefecture are shown.

緒　　言

植物性プランクトンの繁殖程度の如何と言う事は内水面の生産力の一指針として重要視され，粗放的養殖の場合は養魚池についても全く同様にその量の多少によつてコイ，フナ等の生産量の大小が推定され得る事が既に明かにされて居るが[3]，集約養魚の場合はその様な池中の物質循環に関聯して天然餌料を増すと言う事の外に更にその繁殖による水質条件の変化によつて魚の餌付き具合等にも関係し，直接魚の成育肥大にも影響する事が考えられ養魚に於ける最も重要な要素の一つとなつている。

所でその植物性プランクトン——一般にこれをアオコと呼んでいるが——の定量或はその繁殖程度の表現には適当な尺度がなく最も正確であるとされているものは何れも相当に面倒な操作を要する。個体算定法は言うまでもなく，排水量或は沈澱量の測定についても採水，試薬の添加よりその定量完了までには相当の時間と手間を要するのである。唯透明度とセストンの量との間には双曲線の関係があり，前者の大小によつてセストン量の大体を推察出来る事が知られて居り[2][5]，養魚池に於ても濁度の原因となるものは餌料の残渣その他より由来する detritus，粘土の粒子等多少の無生物のセストンもあるにはあるが，先ずその大部分が植物性プランクトンであると見る事が出来るので透明度の大小によつてアオコの繁殖程度を推測する事が出来ると考えて好い。但し 25 cm 又は 30 cm のセツキイ円盤を用いると池の浅い為にすぐ底につかえる恐れがあり，又底の近くで円盤を上下する事は泥を浮き上らせる事になるので実際には用い難い。それで現場に於て直ちにしかも簡単にアオコの繁殖程度の大体を知り得る一手段として白色小円盤による透明度をもつてする事を考え，1947 年頃より養魚池において使用しているが非常に便利であるので以下主として伊川津附近

* 東京大学農学部水産実験所業績。昭和 28 年 11 月津に於ける日本水産学会大会で発表講演した。
1954 年 2 月 24 日受理（印刷費負担）本研究は文部省科学研究費の補助を受けた。

の養魚池についてこの方法によるアオコの定量その他に関して知り得た二，三の事項について記して参考に供したい。

材料及び方法

小円盤としては先ず便法として直径 5.5 cm 位の「ルツボ」の蓋を用いて見たが,* これが非常に便利である事が判つたので，その後直径 5 cm，厚さ約 4 mm の磁性の白色小円盤を作り，その面上中央に垂直につけてある小環に細い紐をしばり，これに面上より測つて 1 cm毎に印をつけて池中にこれを吊して見えなくなる深さを cm で読んで小円盤による透明度とした。（第1図参照）この両者による透明度には差はないと見て好い。

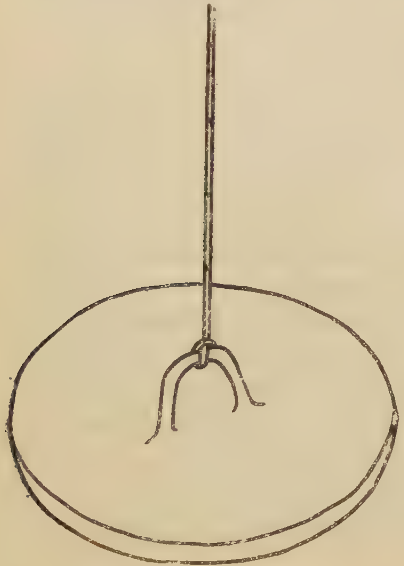


Fig. 1 A white china disk (dia. 5 cm.)

実験結果

1. 小円盤による透明度とプランクトン沈澱量との関係

池のプランクトン量は水面下約 10 cm 位の所より酸素瓶に採水して実験室に持ち帰り，その 20 cc. に稲葉[1]の報告している氷醋酸を除いたブアンの液を 0.8 cc. 加えてプランクトンを固定し，それを 10^{-3} cc. まで目盛のあるヘマトクリートに入れて約

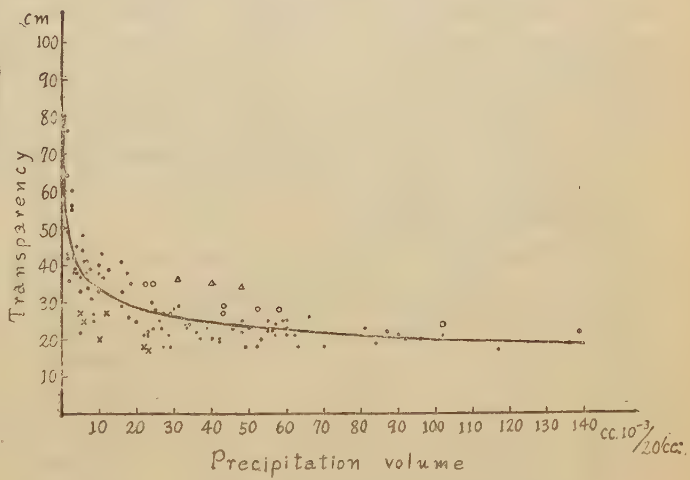


Fig. 2 Relationship between the water transparency and the precipitation volume of phytoplankton.

2500 回で 10 分間遠心沈澱させた量をもつてプランクトン量とした。その量と採水直前に測つた透明度との関係を見ると 1948，49 年の夏季に泉村内の 40 枚の養魚池について得た data によると第2図の様に双曲線となり

$$yx^{0.221}=56.1$$

と言う式で表わされた。ここに y は cm で表した透明度，x は池水 20 cc. 中のプランクトン沈澱量 (cc. 10^{-3}) である。

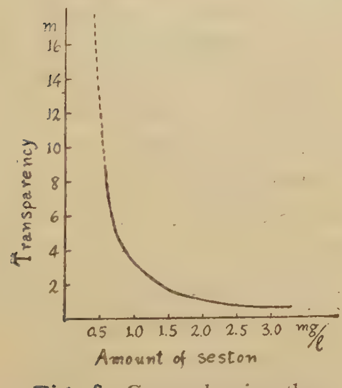


Fig. 3 Curve showing the relationship between the water transparency and the amount of seston. (From Yoshimura)

* 最近静岡県水産試験場浜名湖分場でも径約 5 cm の「ルツボ」の蓋を用いて透明度を測つている。[4]

この曲線は Wisconsin 諸湖の data について吉村[5]が計算した透明度と懸濁物質量との関係を示す第3図の曲線や又諏訪湖等に於て宝月等[2]が得た同様な曲線とよく似ているが，唯養魚池の場合はプランクトンが少くて透明度の高い池では円盤が底について測れない場合があるのでプランクトンの少い方に於て実際より低く出ていると思われる。

この図を見て判る事はプランクトン沈澱量の少い方では少しの増加で透明度が大きく減少するが，プランクトンが或程度以上に繁殖してしまうとその量が大きく増加しても透明度の方には影響が至つて少いと言う事がある。つまり透明度は水の出来ていない池ではアオコの量の変化に敏感であり，水のよく出来た池では鈍感である。これが透明度によつてプランクトン量を推測する場合の最大欠点であるが，これをよく理解した上で利用すれば池に於て実際に或程度以上の「水の出来具合」を期待する場合等には充分である。

2.　透明度に関係するプランクトン組成

池水の透明度に影響するのが主として植物性プランクトンの粒子である以上その粒子の色の濃淡によつて透明度も異つて来る事が当然考えられるが，上記のプランクトン量と透明度との関係を考えた場合に同じ沈澱量として表わされるプランクトンにしてもその細胞の色の程度によつて透明度が異つて来ているのではないかと思われる。

池に現われる主要プランクトンの内 *Anabaena spiroides*, *Scenedesmus*, *Merismopedia*, *Botriococcus* 及び *Microcystis* の或種等では色彩が相当に濃いが，*Lyngbia limnetica*, *L. contorta* 等はその細胞列が細く色彩が薄い。実際に於て池水のプランクトン組成を見るとこれ等各種のものが多数混在している為に余り単純な比較は出来ないが今第2図に示した実例について *Lyngbia* ばかりが cc として出現し色の濃いプランクトンが c 以上として混じていない様な数例を○印で記入して見ると明かに平均より透明度が高い方にあり，又他の△印の3点はこれ又細胞体が細く，色も薄い *Tetraedron trigonium* と種名不明の約4～5μの小型なプランクトンを主な組成因子として他に色の濃いものがない場合である。

これに反し×印で記入してある数例は殆ど *Anabaena spiroides* ばかりより成り他のプランクトンが極めて僅かの場合でこれは同一沈澱量の他の例に比べてその濃い色彩の為に透明度が低く出ている事が判る。

3.　本法を用いて便利な諸点

（1）　長期に涸るプランクトン量の変化の大体を知り得る事



Fig. 4　Curves showing the variation of water transparency and plankton volume before and after the "Mizugawari". Curve A represents the daily variation of transparency ; B, the precipitation volume of phytoplankton estimated from transparency ; at 5 and 13–14, July "Mizugawari" (which means sudden decay of phytoplankton) occurred.

長期に涸つての池中のプランクトン量の変遷を知る為に毎回プランクトン量の実際の測定をする事は大変面倒であるが，透明度を測つておけば大体の変化は知る事が出来る。特にプランクトン量の少い場合のそれは透明度で敏感に表わし得るので便利である。

先ず第一の例は1948年7月5日及び13日，14日に見られた水産実験所の3号池に於ける水変り前後のプランクトン量の変化で第4図の通りである。第二の例は毎日午後3時に測つた透明度の値を月毎に平均したものによつてプランクトン量の季節的変化を知ろうとするもので，第5図に示す様である。大体池のプランクトンは春より繁殖を始め夏に多少衰えて秋に最大となるのが一般であるが，この3号池の例は6月に最大となつている。

（2）　養魚池に於ける水の出来具合の判定の基準とする場合

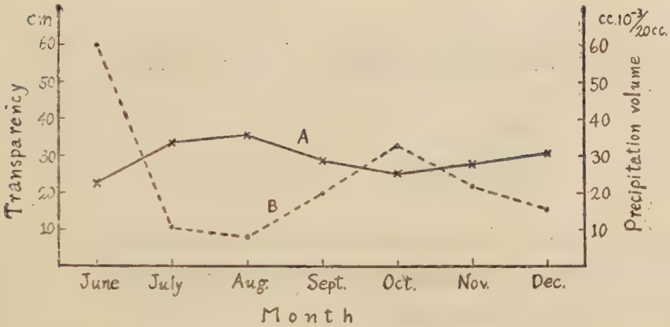


Fig. 5 Curves showing the monthly variation of water transparency and plankton volume. A, B the same as in Fig. 4.

伊川津附近で最近数年間見ている所では冬より春まではプランクトンの繁殖悪く小円盤でも底につかえて使用出来ないが，無投餌の場合でも 5 月頃よりぼつぼつ水色が発達して 40 cm，30 cm 台となり 6 月以後には殆んど全部の池で用いる事が出来る。先ず 30 cm 台と言うのはやゝ水の出来た池であり，25～30 cm 位が普通，20 cm 前後と言うのはアオコの充分よく出来た池であると言える。

集約養鰻の場合にどの位の透明度にしておいたら好いかについては今後の研究によつて明かにしたい所で今はこれにふれない事にするが，粗放的な養殖の場合の生産量との関係について少しく言及すれば次の様である。

1946～49 年に渉つて筆者が調べた池水中のプランクトン沈澱量の年平均値とコイ，フナ，イナの合計反当生産量との関係[3]より大体の推察が許されるならば先ず透明度が年平均 40 cm 位の池でそれ等の合計が反当 5 貫，34 cm 位で 10 貫，27 cm 位の池で 15 貫位の生産が期待されると見て好い。

4.　セツキイ円盤と小円盤による透明度の比較

養魚池で小円盤による透明度が 20～30 cm 位の時セツキイ円盤と比較した数例の値を見ると平均して後者の 75.3 % となつて居り，三河湾でキツセイ円盤による透明度が約 4 m 位の時の比較では波があつて見にくい時 83.2 %，無風晴天の時 90.7 % の値を得ている。

これ等の関係については将来更に精しく吟味したい。

要　　結

（1） 養魚池の様な浅い混濁水域に於てはセツキイ円盤は用い難いので直径 5 cm の磁性の白色小円盤を沈めて見えなくなる深さを cm で読む事によつてその様な水域の透明度を実際上測定し易いものとした。

（2） 本法による透明度とプランクトン沈澱量の間には双曲線の関係が見られるが，プランクトンの粒子の大きさ，色の濃淡も多少透明度の大小に影響する。

（3） 本法による透明度の大小によつて植物性プランクトンの繁殖程度の大体を察知する事が出来，長期間にわたるその変遷を見る場合や養魚池その他の水界の「水の出来具合」の判定の基準として用いて便利である。伊川津附近の養魚池について用いた数例を示した。

文　　献

1. 稲葉伝三郎：“アオコの固定液”，養殖会誌　6，5，104～105.（1936）.
2. 宝月欣二外三氏：“内水面の生産及び物循質環に関する基礎的研究（1）”，水産研究会報 4，（1952）.
3. 中村中六：“塩分含有池中の養魚に関する研究”（未印刷）
4. 野口博・飯塚三哉：“養鰻成績と池水の変化に就て（予報 1）”，静岡県水試浜名湖分場時報　昭和 28 年第 2 号，1～7.（1953）.
5. 吉村信吉：“湖沼学” 3 版，三省堂，東京（1942），p. 98.

マカジキの漁況と魚体組成に見られる年變動

上 柳 昭 治
(南海区水産研究所)

Annual Variations Found in the Fishing Conditions and Size Compositions of Makajiki, *Kajikia mitsukurrii* (JORDAN & SNYDER)

Shoji UEYANAGI

This study is based on the data of fishing conditions collected from tuna-fishing boats and the morphometric measurements carried out from October 1949 to July 1953 at the Tokyo and Yaizu fish markets. As the result, the following conclusions are presumed as to the fishing conditions and size compositions of Makajiki caught by the long-line in the Pacific Area.

I) It is considered that the main fishing grounds of this fish can be divided latitudinally and seasonally into the following three in the Western Pacific Area.

A) The North Pacific Fishing Ground (north of 30°N Lat.)
…………Autumn-Winter Fishing Ground.

B) The Medium Latitudinal F. Ground (30°N～20°N Lat.)
…………Spring-Summer Fishing Ground.

C) The Tropical F. Ground (south of 20°N Lat.)

The Ground (A) appears in August-November, the Ground (B) appears in April-June (the formation and movement of this Ground seem to have some relations with the Sub-tropical Convergence), and the Ground (C) appears in the winter (between November and February).

The body-length compositions of the fishes taken from these three Grounds are very different and characteristic in each Ground, as follows……

i) In the Ground (A), the body-length composition is mono-modal and most fishes are 8—12 kan in weight.

ii) In the Ground (B), the body-length composition is bi-modal every year. The group of the smaller mode (5—6 Kan in weight) was dominant in 1951 and 1953, and on the contrary that of the larger mode (8—10 Kan weight) was dominant in 1952, that is, the two modal groups seem to dominate alternately year by year.

iii) The fishes taken from the Ground (C) are considerably smaller than those from the other two Grounds and most fishes are from 2 to 4 Kan in weight.

II) It is noticed that in general both the hooking-rate (number of fishes caught by 100 hooks) and the size of fishes taken in the Ground (A) vary alternately every other year.

In 1949 and 1951, or in the years of odd numbers, the hooking-rate was high and smaller individuals (8—10 Kan in weight) were dominant, while in 1950 and 1952, or in the years of even numbers, the hooking-rate was low and larger individuals (9—12 Kan in weight) were dominant.

1954 年 2 月 11 日受理 (印制費負担)

Ⅲ) It seems from the size composition that the schools of this fish in the two Grounds (A and B) are closely related one with the other.

Namely, in the year when the group of smaller mode (being considered to be the recruit group) is dominant in the Ground (B), smaller individuals occupy the most part of size composition in the Ground (A), and on the contrary, when the recruit group is poor in the Ground (B), larger individuals are rich in the Ground (A).

マカジキ (*Kajikia mitsukurii*, JORDAN & SNYDER)は広く太平洋海域の熱帯から亜熱帯及び温帯にかけて分布し，季節的に大きな洄游を行うものと考えられている[1)6)]。延縄及び突棒漁法により漁獲されるが，主なる漁場は略々北緯 20 度以北の海域である。マカジキの生態については未だ解明されない点が多いが，西部太平洋の延縄漁場に於て本種の漁況と魚体組成に興味ある事象が認められたので報告する。

資料は 1949 年 10 月より 1953 年 7 月まで東京及び焼津魚市場に於て行つた魚体測定* の資料及び延縄漁船より蒐集した漁況資料である。

I 漁場の概要

マカジキの主要漁場は第 1 図に示した様に略々北緯 20 度以北の海域であり，季節によりその現れる海域を異にし，8，9～11 月の秋季には 30°N 以北に，3～6 月の春夏季には略々 30°N 以南の中緯度海域に漁場が形成される。(以下前者を北部漁場，後者を中部漁場と呼ぶ)。北部漁場では盛漁季は 10 月であり，中部漁場では 5 月が盛漁季である。

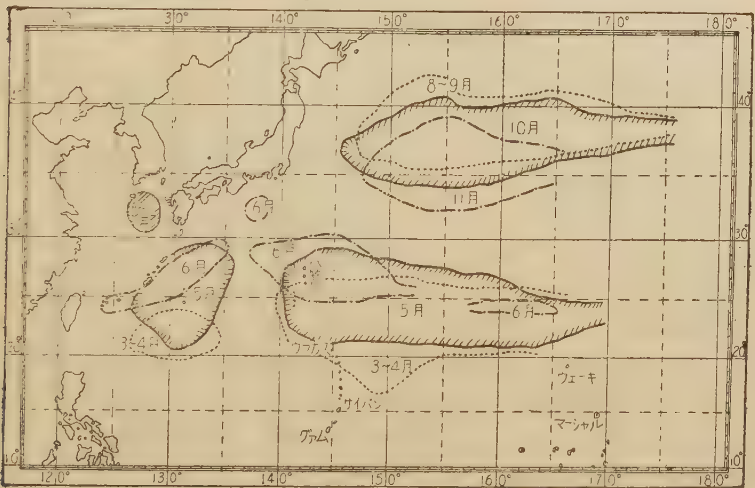


Fig. 1 Long-line fishing gruouds of Makajiki.

北部漁場は 8 月頃 40°N 以北の極前線附近に現れ，季節の進むと共に次第に南下する。漁場は表面水温が大凡 20°～25°C の水帯に分布する。20°C 以下の水温の等温線は密に接して分布し温度勾配は急であり，季節の進むにつれてこの冷水帯に圧されて漁場は南下する。11月には漁場の南限は 33°N 位に達するが，12 月には水温の降下は急で海況は全く冬型となり，これにともなつて魚群も分散するらしく漁況は著しく不活潑になる。中部漁場は 3 月頃 20°N 附近より現れ始め季節の推移とともに北上する。漁場は亜熱帯収斂線に沿つてその北方に形成されるようである。30°N 附近まで北上して来た魚群は盛夏の候には分散してしまう様であるが，殆んどこの時期の資料がないので詳細は分らない。漁業の中断が漁獲の低下に因るものか，或いは鰹一本釣への転換等漁業経営の都合によるものか現在詳かでない。以上を概括すると，マカジキの主要漁場は南は亜熱帯収斂線附近から北は極前線に限られた黒潮とその末である北太平洋流流域，黒潮反流域に形成されると考えられ，又海況からみると北部漁場の漁期は，海況が成層期から対流期へ移行する時期であり，中部漁場では逆に対流期から成層期への移行の時期が

* 体長の測定は眼窩後縁より尾叉端迄の長さについて行つた。

漁期になるものと考えられる。更に中緯度海域の漁場と海況との関聯について以下の様な事象が認められた。

中緯度海域について，海洋観測資料より 130°E 線，5 月*1 及び 143°E 線，6~7 月*2 の垂直等温線分布及びそれに対応させて同じ季節のマカジキとクロカジキの釣獲率（数年の資料を一括）を第2図，第3図に示す。

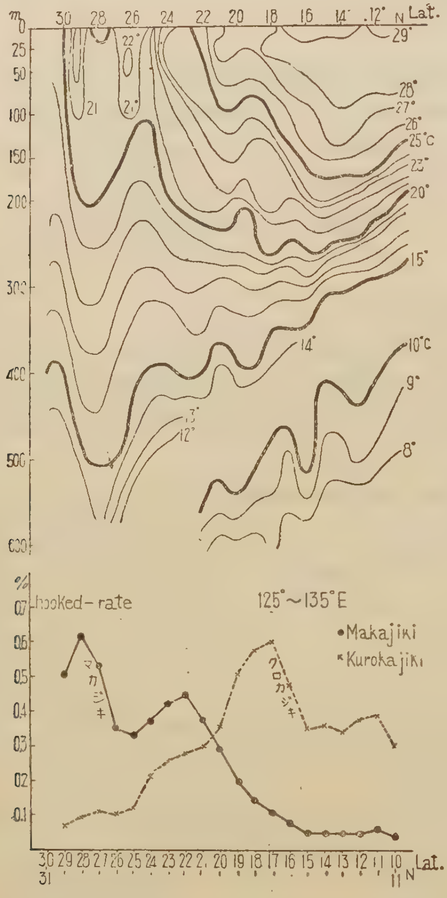


Fig. 2 Vertical isothermal line at 130°E Long. in May, and hooked-rate of Makajiki and Kurokajiki.

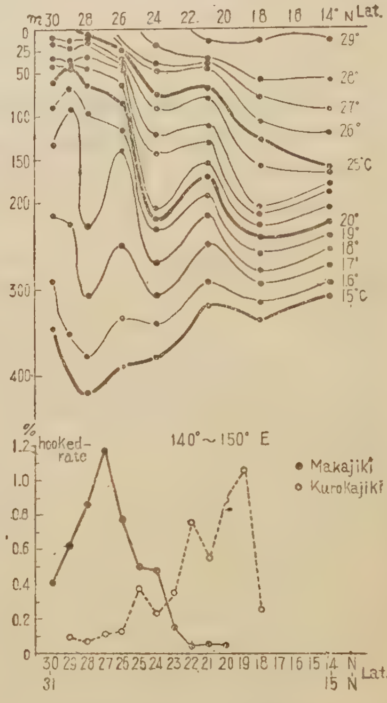


Fig. 3 Vertical isothermal line at 143°E Long. in June—July, and hooked-rate of Makajiki and Kurokajiki.

第2図では等温線の谷が 21°~22°N に現れ，その南北で著しく等温線分布の様相を異にしており，水系が異っているのではないかと考えられるがマカジキ，クロカジキの釣獲率曲線もこれに伴って顕著な相違がみられる。第3図では 24°N 附近に著しい等温線の谷と，21°N 附近に顕著ではないが頂点がみられ，凡 23°~24°N を境として海況は著変し，南北の海域で水系が異っていることが窺われ，それに応ずる如くマカジキとクロカジキの釣獲率も著しく変化している。この状態は太平洋の東西の広範な海域に亘って見られるものと考えられ，又等温線の谷がみられる水域は所謂亜熱帯収斂線ではないかと考えられる。更に，マカジキとクロカジキが彼等の生態の或る時期に異った水系に棲み分けていると見られる現象は興味深いものである。

---

*1. 1953 年，第3日祥丸（水産庁漁業監視船）

*2. 1950 年，第1太洋丸（三重水試試験船）

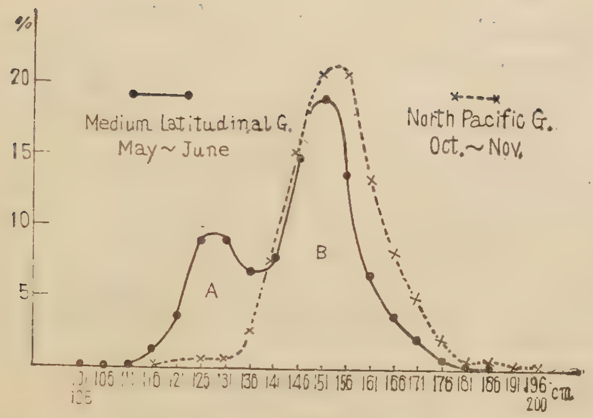


Fig. 4 Comparison of size compositions between the two Grounds,

Ⅱ 漁場による魚体組成の差異

前項に述べた北部漁場と中部漁場に於て漁獲されるマカジキの体長組成を示すと第4図の如くなる。

北部漁場のものは体長級 150～160 cm のもの（内臓除去後の体重で 9—11 貫）が最多であり，単モードの正規型に近い体長分布を示している。マカジキの年令査定が出来ていないので年令組成は不明であるが，分布が体長の大きい方に歪み裾長であるのは高年級群の存在を示すものと思われる。中部漁場のものは前者と比べて魚体が小さく分布は bimode であり，小さい方(A群)の mode は略ゞ 130 cm，大きい方(B群)の mode は略ゞ 153 cm である。A と B の割合は年により著変するようである。漁場別の魚体組成に上述の如く差異がみられることは，マカジキの索餌，産卵等の生態に関して両漁場の持つ意義の相違を示すものと考えられるが，これについては追而報告する。

Ⅲ 北部漁場の漁況にみられる年変動

北部漁場の盛漁季は 10 月を中心としているので年別の漁況の比較のために資料の多い 10 月と 11 月に依った。漁況は釣獲率（鈎 100 本に対する釣獲尾数）により表した。——第1表。変異係数は大きいが，釣獲率の平均値により漁況を比較すると，10 月の値は 1949 年は 0.5 %でそう高いとは云えないが，1950 年，1952 年より高く，1951 年は 1.07 % と高率を示している。1950 年，1952 年は 0.3 %前後で低い。11 月は 1951 年を除いては各年共 0.3%以下で低率である。釣獲率の頻度分布は第5図に示したようである。平均釣獲率の低い年も，頻度は僅少だが高率を示す場合があり，分布曲線は図の様に双曲線状となる。

Table 1. Hooked-rate of Makajiki in the North Pacific Ground.

Year, month		Number of operation	hooked-rate, % mean ± σ
1949,	Oct.	387	0.50±0.41 %
	Nov.	420	0.22±0.23
1950,	Oct.	216	0.34±0.26
	Nov.	476	0.23±0.24
1951,	Oct.	232	1.07±1.03
	Nov.	241	0.71±0.63
1952,	Oct.	640	0.28±0.33
	Nov.	834	0.23±0.24

釣獲率が魚群の分布密度に比例するとすれば，以上にみられたように 1950 年，1952 年は魚群の分布密度が小さく，1949 年，1951 年は分布密度が大きく，即ち現在までの資料では隔年で奇数年と偶数年に夫ゞ釣獲率の高低（密度の大小）が現れている。各年共に操業回数は相当に多いからこの傾向は資料の偏りによるものとは考えられない。

Ⅳ 北部漁場の魚体組成にみられる年変動

体長測定資料* により北部漁場の年別の魚体組成を比較する為に資料の多い 10 月に依り（11 月についても言及する），又以下に述べる様な理由から 170°E 以西の海域の資料を一括した。

* 体長測定は悉皆を目標としたが，それが不能の場合は漁獲物からの抽出が random になる様に測定した。

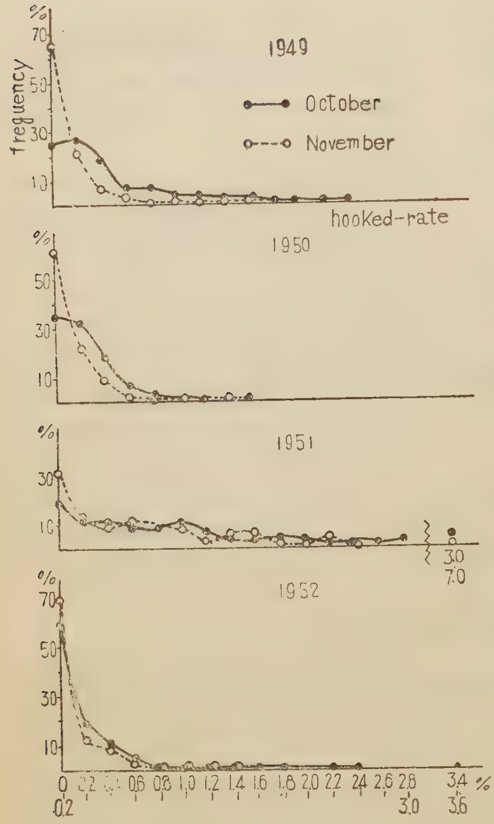


Fig. 5 Frequency distribution of hooked-rate (Makajiki).

前述の資料により年別に 10 月の北部漁場のマカジキ体長組成を第7図に，測定尾数，平均体長等を第2表に示す。

Table 2. Average body-length of Makajiki in the North Pacific Ground, in October.

Year	Number of fishes measured	Percentage of measurement	Average body-length $m \pm \sigma$ cm
1949	542	40 %	150.24±10.36 cm
1950	398	90	156.62± 8.88
1951	598	80	150.41± 7.71
1952	947	90	158.96± 9.04

図に明らかな様に 1949 年，1951 年は魚体が小さく，1950 年，1952 年は魚体が大きい。即ち隔年の現象として，奇数年には魚体の小さいものの割合が多く，偶数年には魚体の大きいものの割

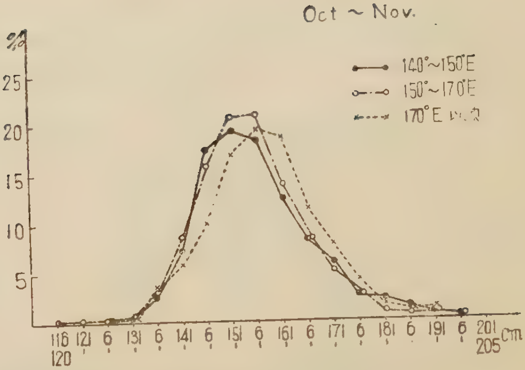


Fig. 6 Longitudinal difference of size composition. (Makajiki)

北部漁場は 30°N 以北，140°E～170°W の広範な海域に形成されるが，この海域で漁獲される魚体は第6図に示す様に東方の海域ほど大型のものが多い割合を占めるようである。170°E 以東の海域では その傾向が顕著であるが，140°～150°E と 150°～170°E の海域とでは余り差はみられない。漁場は緯度的に数度の巾を持つが魚体組成は又漁場の南北でも若干差異があり，北の海域は南の海域に比べて大型の個体の割合が多い様である。

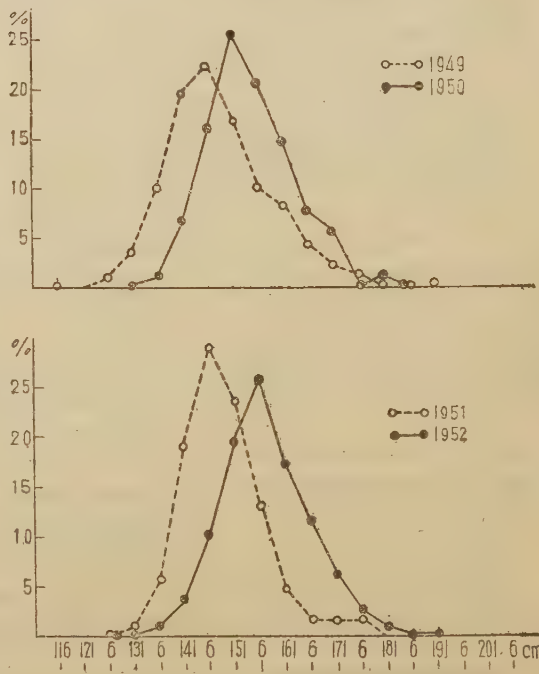


Fig. 7 Size compositions of Makajiki, in October.

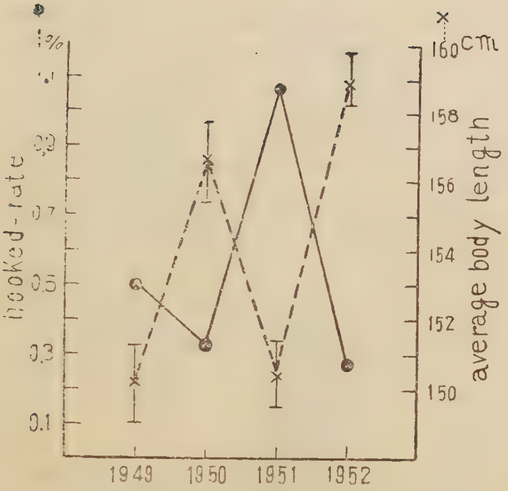


Fig. 8 Relation between hooked-rate and average body length of Makajiki, in October.

合が多い。魚体組成の大小を体長の平均値によりその信頼限界を求めて比較すれば，奇数年と偶数年との間に統計的に有意な差が認められる。(危険率，1％)

更に前項でのべた漁況の年変動と魚体組成のそれとを対応させて図示すると第8図の如くなる。釣獲率の高低と，魚体の大小（平均体長で示す）は毎年逆に対応して現れる傾向が認められる。即ち魚群の分布密度が高い年は魚体の小さいもの（体重で8～10貫）の割合が多く，密度が低い年は魚体の大型のもの（体重で9～12 貫)が多い。隔年に現れるこの様な現象は恐らく資源内部の変動要因によるものではないかと考えられるが，現状ではそれを究明し得ない。年による魚体組成の変動はビンナガ，メバチにも認められているが[3]，同じく遠洋性魚類であるマカジキにも明らかに認められたことは注目すべきであり，資源の実態を追究する上に重要な手がかりとなると思われる。11 月（漁場の南限はほゞ 33°N）の魚体組成にも 第9図の様に年による差異が認められる。

10 月と比べて魚体は大きく平均体長で 1950, 51 年は 4 cm，1952 年は 2 cm の差となつている。これには魚の成長ということも考えられるが，マカジキの魚群が一団となつて南下するのでなく魚体の大小によりその行動を異にし，小型の魚体が南下及び漁場から逸散する行動が速かで，大きいものは比較的に停滞的であることによるのではないかと思われるが詳細は不明である。12 月以降は マカジキの 釣獲率は著しく低下するが，魚体は 11 月と比べて更に大きく，やはり年変動の現象は認められる。

北部漁場の魚体組成と漁況に現れる年変動の現象は以上の様であるが，平均体重と平均釣獲率から考えて，群衆体量は奇数年に大きい傾向を持つと考えられる。

V 中部漁場の漁況と魚体組成

中部漁場については北部漁場と比べて資料が少いが，5～6 月（盛漁季）の年別の釣獲率の平均値は第3表に示したようである。1953 年は

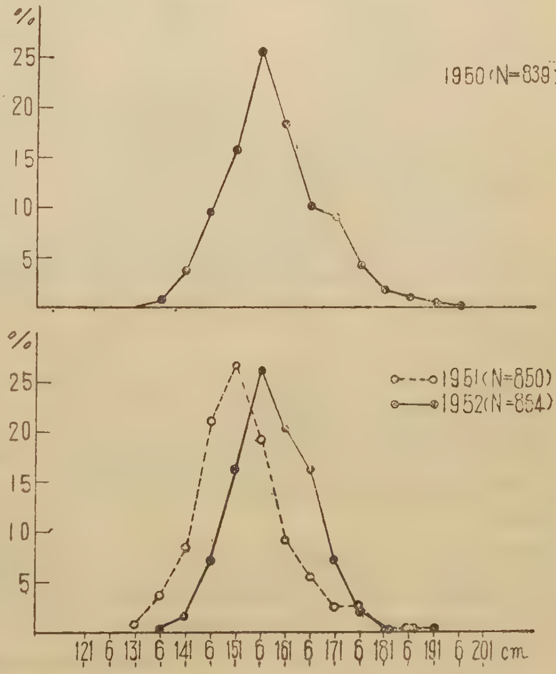


Fig. 9 Size compositions of Makajiki, in November.

0.3 ％と低いが，大体各年共 0.6 ％前後の大差のない値を示している。然し 1949 年，1951 年は資料が僅少であり平均釣獲率の値はそのまゝ信頼は出来ない。次に同じく 5～6 月の年別の魚体組成を第 10 図に示す。

先に漁場別の魚体組成の差異として述べた様に，中部漁場では各年共略ゞ 140 cm 以下（体重で 5～6 貫

Table 3. Hooked-rate of Makajiki in the Medium Latitudinal Ground.

Year, month	Number of operation	hooked-rate $m \pm \sigma$ %
1949, May～June	162	0.54±0.63 %
1950, 〃	421	0.62±0.43
1951, 〃	46	0.64±0.66
1952, 〃	716	0.56±0.52
1953, 〃	677	0.30±0.31

が主）の小型群と，140 cm 以上の魚体（体重で 8～10 貫が主）との 2 群が出現する。北部漁場の場合と比べて測定数が少く，1952 年を除いては各年 200 尾前後であり，これで各年を代表させるのは困難であるが，兎も角，年により体長組成は特徴的である事が窺われる。140 cm 以下を A 群，以上を B 群とすると，1951 年，1953 年は僅かの相違はあるが殆んど同様の type を示し，A 群の割合が B 群と比べてずつと多く，ほゞ3倍に達している。ところが 1952 年には B 群が卓越しており，前後の年と著しく変つている。この関係は中部漁場より南の海域での冬季の資料にも第 11 図の如く窺われる。第 10 図の 1950 年には A, B 群の割合は他の年に見られたよ

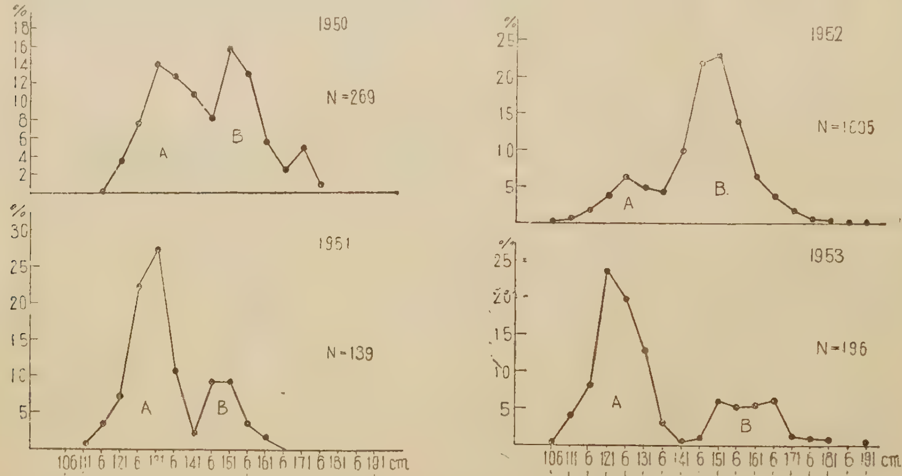


Fig. 10 Size compositions of Makajiki in the Medium Latitudinal Ground (May—June).

うな関係が明瞭でなく，むしろ両者の中間の様な type を示しているが，これは資料の偏向によるものか否か不明である。

次に中部漁場（5～6 月）の体長組成を夫々の年の北部漁場（10 月）の体長組成に対応させてみると以下の様になる。（第7図，第 10 図参照）

	1950	1951	1952	1953
中部漁場 May—June	中 間 型	A群卓越	B群卓越	A群卓越
北部漁場 October	魚体比較的大	魚 体 小	魚 体 大	

この様な年々の関係から，1953 年の秋季の北部漁場の魚体組成は小型の魚体が多い割合を占めるだろうと推量される。

中部漁場に現れる A 群は補充群と考えられるがこれの年々の量の多少は現状では正確に比較出来ない。然し上述の如く中部，北部両漁場の魚体組成に週期的変動が対応して現れる傾向からみて，両漁場の魚群が相互に密接な関聯を有することが考えられる。たゞ，著者等が報告しているように[5]，中部漁場の魚群が一団となつて北上し，そのまゝ北部漁場の魚群となるものとは考えられない。前者では性比は雄の割合が高く略々 80 %を占めるが，後者では性比は余り変らないようである。即ち雄群はその相当数が北上せずに留まるか，漁場より逸散，移動してしまうのではないかと考えられる。クロカヂキにも認められることであるが[4]，マカジキも雌雄で産卵，索餌等に関する移

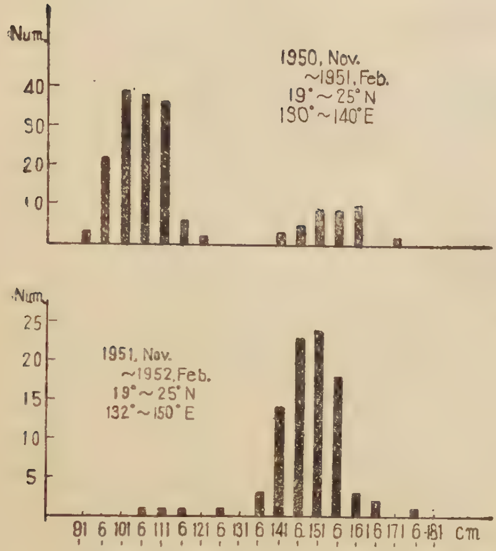


Fig. 11 Body length distribution of Makajiki.

動，洄游の生態を異にするようである。

VI　北赤道流海域の魚群

20°N 以南の海域は資料が乏しいが，春夏季はマカジキの漁獲は殆んど見られず分布は甚だ稀薄であると思われる。冬季には北緯十数度の海域で釣獲率は 0.5～0.6％に達する。以下これを南部漁場と呼ぶが，南部漁場の体長組成は第 12 図に示すように小型魚（体重で 2～4 貫）が圧倒的に多い。釣獲率の高いのはこの小型魚によるものであり，大型魚の釣獲率が 0～0.1％程度であるに対して小型魚は約 8 倍に達するほどである。従つて南部漁場は漁獲高よりみて漁場価値は高いものとは云えない。これらの小型魚群が北上して中部漁場の補充群となることが推量される。漁船の操業報告によれば，1951 年，1953 年には小型魚の多獲の記録がみられ，1952 年には多獲された記録が殆んどみられないが，果して，年によりその量に多少があるか否かは，資料が僅少の為，現状ではそれを確め得ない。

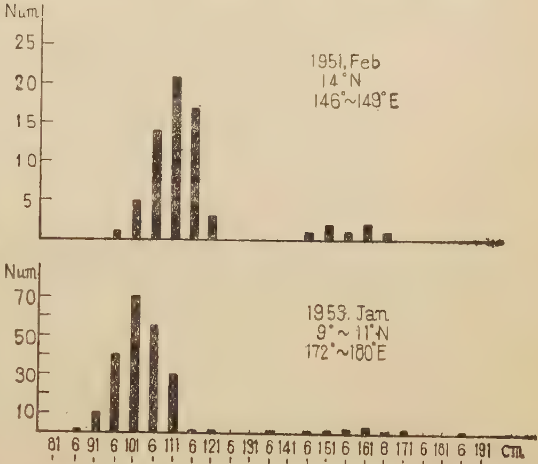


Fig. 12. Body length distribution of Makajiki in the Tropical Ground.

要　　約

1. 太平洋海域のマカジキの延縄主漁場は凡そ 30°N 以北の海域に秋季に現れる漁場（北部漁場）と，20°N～30°N の中緯度海域に春夏季に現れる漁場（中部漁場）及び 20°N 以南の海域に冬季に出現する漁場（南部漁場）である。春夏季の中部漁場の形成，移動は亜熱帯収斂線と関係があるらしい。

これらの漁場で漁獲される魚体の組成は夫々の漁場で特徴的であり，各漁場はマカジキの生態上異つた意義を持つものと考えられる。

2. 北部漁場で漁獲されるマカジキには，魚体の大，小が隔年で現れ，漁況の豊凶も同じく隔年で現れる傾向が認められた。1949，1951 年の西歴奇数年には釣獲率は高く，魚体は小型（体重で 8—10 貫）のものの割合が多かつたが，1950，1952 年の偶数年には釣獲率は低く，魚体は大型のもの（体重で 9—12 貫）が多い割合を占めていた。

3. 魚体組成からみて中部，北部両漁場の魚群相互に密接な関聯が窺われる。即ち中部漁場で補充群が多いと考えられる年には，北部漁場では小型の魚体が主群となり，少い年には北部漁場の魚体組成は主として大型のものにより構成されるようである。

文　献

1. 南海区水産研究所報告 1. (1951).
2. 中村広司：台湾近海産カジキ科魚類の研究，台水試報告 10. (1938). 台湾博報 35. (1944).
3. 中村，上村，藪田：北部太平洋漁場におけるビンナガとメバチの魚体組成，南海水研業績 No. 12. に近く発表予定
4. 上柳昭治：カジキ類の性による魚体の差異，同上 No. 14.
5. 中村，藪田，上柳：カジキ科魚類の産卵期と性比，同上 No. 13.
6. 中村広司：マグロ類とその漁業，竹内書房 (1949).

桝網にはいる魚は囊の位置・囊の種類をどのように選擇するか—Ⅲ. ヒラメ・カレイ・アナゴ・ウナギ其の他

宮本 秀明・塩田 衛二
(東海区水産研究所)

How do Fish Select Positions and Kind of the Bags When Entering into "Masu-Ami"?—Ⅲ. Field Tests with Flatfishes, Eels and Other Marine Animals

Hideaki MIYAMOTO and Eiji SHIODA

Working on the similar subject reported previously (Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., Vol. 19, Nos. 4 and 10), the authors have carried out field experiments on the bag selectivity by fish. The samples used for the present test included two different species of flatfishes, two kinds of eels, a species of squids, and two crustaceans. The fishing grounds, set nets, and the method for test were the same as those described in the preceding papers.

Test with Flatfishes: Data obtained from the tests are shown in Table 1. When the bags are made of the same kind of material such as cotton, vinylon, or amylan, selectivity for the bag-position may be represented by percentage on the basis of the total number caught as follows:

Fishing Ground and Season	Ottomo, 1951 Season					Natsushima, 1952 Season				
Bag Position	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Total	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅴ	Total
Number of Catch	8	34	64	18	124	16	22	21	3	62
Percentage	6.5	27.4	51.6	14.5	100	26	35	34	5	100

Since catch of the fish Bags Ⅱ and Ⅳ had off Natsushima in 1952 seasons was hardly different in number, the bag-position of these two net may be regarded the same in the catching ratio.

For the purpose of finding the most suitable kind of bag-materials for flatfishes, bags made of different materials such as tarred cotton, amylan, and vinylon, the latter two without dyeing process, were placed at positions Ⅱ and Ⅳ in every possible combination. From the result thus obtained the catching ratio between these bag materials may be expressed as

$$\Sigma N_{CT} : \Sigma N_{A \cdot V} \fallingdotseq 1 : 2.4$$

Where N_{CT} and $N_{A \cdot V}$ represent the number of fish caught by tarred cotton bag, and by non-dyed amylan or vinylon bags, respectively.

The value can be interpreted in order words that flatfishes seem to enter in a light-passable bag more than they do in a dark bag.

Test with Eels: From data listed in Table 2 it is obvious that the conger-eel, *Lumpenus anguillaris*, appear to prefer much the tarred cotton bag to the light-passable bags made of plain

1954年2月15日受理 (印刷費負担) 東海区水産研究所業績B第136号

synthetic fiber. The catching ratio between non-dyed amylan or vinylon bags and the tarred cotton bag was 1 : 5～18.

The tarred bag was found to be effective in catching the common eel, *Anguilla japonica*, in the same degree as, and sometimes more than, the case with the conger-eel. The lucid bags have caught a very few, if any, of the eel (Table 3).

Tests with Mollusc and Crustacean : A species of squids, *Sepiella maindroni*, had rather weak selectivity of bags both for position and for kind of materials (Table 4). The mollusc is likely to prefer a bag placed seaward to a coastward bag, however.

The seaward bag also had catch of the blue crab, *Neptunus trituberculatus*, oftener than the shoreward bag (Table 5). The case was same with the prawn, *Penaeus japonicus* (Table 6). Both crustaceans, however, are not likely to choose any particular kind of materials of which a bag is built.

試験漁場・試験期間・試験漁具及び試験方法並びに取纏めは第Ｉ報[1]及びⅡ報[2]の場合と全く同様である。

ヒ　ラ　メ・カ　レ　イ

各嚢にはいつたヒラメ及びカレイの総入網回数と総入網尾数を集計して第１表を得た。

表によれば，地側の嚢には非常に入りにくゝ，沖側の嚢に好くはいる。殊に五嚢の場合は中央沖側第Ⅲの嚢に好くはいるようである。即ち位置の選択性は今迄のどの魚よりも強い。

全部を同じ嚢にした場合の位置に依る入網割合を漁獲尾数で求めると，昭和 26 年度乙艫漁場では

嚢の位置	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	計
入網尾数	8	34	64	18	124
同上　%	6.5	27.4	51.6	14.5	100

昭和 27 年夏島漁場ではアミラン無染の嚢で

嚢の位置	I	Ⅱ	Ⅳ	Ⅴ	計
入網尾数	16	22	21	3	62
同上　%	26	35	34	5	100

嚢の種類も可成り選択するようで，綿糸コールタール或はカッチ染には少く，ビニロン・アミラン無染或はアミラン水色染には好くはいるようである。

昭和 27 年の夏島及び乙艫両漁場について，沖側Ⅱと Ⅳの位置の嚢は入網率が同じであると見做し，またビニロン無染とアミラン無染の嚢の漁獲率の間には差が無いものと仮定する。位置ⅡとⅣまたはⅣとⅡにおいて，綿糸コールタール染の嚢と，ビニロンまたはアミラン無染の嚢とが組合された全部の場合につき，$\Sigma N_{CT} : \Sigma N_{V \cdot A}$ を求める。N_{CT} はコールタール染の嚢の，$N_{V \cdot A}$ はビニロン又はアミラン無染嚢の入網尾数を示すとすると

$$\Sigma N_{CT} : \Sigma N_{V \cdot A} = 37 : 87 \fallingdotseq 1 : 2.4$$

ア　ナ　ゴ

アナゴについて一括すると第２表のようになる。表によれば，入網が少いのではつきりは判らないが，位置に対する選択性は非常に弱いように思われる。

嚢の種類に対する選択性は非常に強く，殆んどがカッチ染或はコールタール染の嚢にはいつた。

昭和 27 年の試験についての漁獲は殆んどが綿糸コールタール染とビニロンまたはアミラン無染嚢との組

合せになつていて，第Ⅰと第Ⅳの位置がコールタール染・第Ⅱと第Ⅴの位置がビニロンまたはアミランであるので，ヒラメ・カレイの場合と同様に計算すると

嚢の位置	嚢の種類	ΣN	$\Sigma N_{A\cdot V} : \Sigma N_{CT}$
Ⅰ	コールタール染	26	1:8.7
Ⅱ	アミラン・ビニロン	3	
Ⅰ	コールタール染	22	1:5.5
Ⅴ	アミラン・ビニロン	4	
Ⅳ	コールタール染	19	1:4.8
Ⅴ	アミラン・ビニロン	4	
Ⅳ	コールタール染	18	1:18
Ⅱ	アミラン・ビニロン	1	

即ち今迄に見られたどの魚種よりも嚢の選択性が強いようである。猶位置については沖側よりも地側を多く選択するのではないかと思われる。

ウ　ナ　ギ

ウナギについて集計したものを第3表に示す。表によれば，ウナギもコールタール染の嚢に断然よくはいる。また例数は少いが沖側よりも地側の嚢によくはいるような感じを受ける。

此の場合も第Ⅰと第Ⅳの位置の嚢はコールタール染で，第Ⅱと第Ⅴの嚢は殆んど全部がビニロンまたはアミラン無染であるから，ビニロンとアミランには差が無いものとしてアナゴの場合と同様に計算すると

嚢の位置	嚢の種類	ΣN	$\Sigma N_{A\cdot V} : \Sigma N_{CT}$
Ⅰ	コールタール染	22	1:22
Ⅱ	ビニロン・アミラン	1	
Ⅰ	コールタール染	20	1:5
Ⅴ	ビニロン・アミラン	4	
Ⅳ	コールタール染	13	1:3.3
Ⅴ	ビニロン・アミラン	4	
Ⅳ	コールタール染	14	1:14
Ⅱ	ビニロン・アミラン	1	

コ　ウ　イ　カ

コウイカ（一部僅少のアオリイカを含む）の場合を第4表に示す。

表によれば，コウイカも位置を選び沖側に多く地側に少いが,選択性そのものは余り強くないようである。即ち

昭和 27 年夏島漁場で全部の嚢をアミランにした場合では

嚢の位置	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅴ
入網回数(%)	18	25	34	23
入網尾数(%)	11	23	36	30

コールタールの嚢をつけたときは，もうイカの漁期が終つていたから，嚢の違いの極端な場合の比較が出来なかつたのではつきりした事は判らないが，矢張り色に対する選択性もあるようで，アミラン水色染には多くはいつた。然しカッチ染の嚢にも好くはいつているので，嚢の種類に対する選択性は弱いようである。

カ　　ニ

カニ（イシガニ及びワタリガニ）の場合を第5表に示す。この場合も，今迄の多くのものと同じように，沖側の嚢に多くはいり，特に沖側中央に多いような傾向が見える。全部の嚢を同種にした場合の各位置への

配分百分比を匹数で見ると

昭和 26 年度乙艫漁場では

嚢の位置	I	II	III	IV
入網匹数(%)	47	25	12.5	15.5

同じく夏島漁場では

嚢の位置	I	II	III
入網匹数(%)	13	47	40

昭和 27 年度夏島漁場では

嚢の位置	I	II	IV	V
入網匹数(%)	21	42	35	2

即ちこれで見ると，26 年度乙艫の場合と 27 年度夏島の場合とでは可成り違うようであり，之は網の形状が相当影響しているのではないかと思われるが，はつきりしたことは判らない。

嚢の種類に対しては殆んど選択能力が無いように見える。

クルマエビ

クルマエビの場合を第6表に示す。表によれば，資料が少いのではつきりは判らないが，矢張り沖側に多く地側に少い．位置の選択性はカニの場合よりも遙かに強いようである。

嚢の種類に対する選択性は，表の範囲内ではカニの場合と同様に殆んど無いかと思われる。

要　約

1）ヒラメ・カレイは位置の選択性が非常に強く，沖側の嚢によくはいり地側の嚢には余りはいらない。特に正面沖側の嚢に一番よくはいる。嚢の種類も選択し，コールタール染には入りが悪く，ビニロン・アミラン等の無染の嚢に多くはいる。

2）アナゴの位置の選択性は非常に弱いようである。強いて言えば地側の嚢に或は多くはいるのではないかと思われるが，はつきりしたことは判らない。

嚢の種類の選択性は非常に強く，カッチ或はコールタール染とビニロン或はアミラン無染の嚢との漁獲を比較して見ると，殆んど全部コールタール染の嚢に入り，ビニロン或はアミラン無染の嚢には余りはいらない。

3）ウナギもアナゴと殆んど同じような性質を同程度の強さで表わした。

4）コウイカは沖側の嚢に多くはいるが，位置の選択性は弱いようである。嚢も選択し明るいものに好くはいる傾向が見られる。

5）カニ（イシガニ及びワタリガニ）も沖側に多くはいる傾向があるが，位置の選択性は強くないようである。嚢の色に対する選択能力はあまり無いのではないかと思われる。

6）クルマエビは特に沖側の嚢に多くはいるような傾向が見られる。嚢の色はカニの場合同様にあまり選択しないようである。

引 用 文 献

1） 宮本　秀明：日本水産学会誌，19，4，1953.

2）宮本秀明・塩田衛二：日本水産学会誌，19，10，1954.

第 1 表 ヒラメ・カレイの嚢の位置別・種類別漁獲

Table 1. Number of catch of flatfishes by kind and position of bag at two fishing grounds.

1. 昭和 26 年度 (1951)

試験番号 No.	試験期間 Period	I			II			III			IV			計 Total		試験漁場 Test ground
		嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	
1	5.17～6.16	VC	1	1	A	6	7	A	4	4	CC	2	3	13	15	
2	6.13～6.26	A	1	1	CC	0	0	V	2	2	VC	0	0	3	3	
3	7.3～7.18	V	0	0	V	7	9	CT	0	0	A	0	0	7	9	
4	7.21～8.2	A	1	1	CT	0	0	CC	2	3	CT	0	0	3	4	
5	8.4～8.31	CT	0	0	CT	0	0	CT	4	4	A	0	0	4	4	乙鑪 off Ottomo
6	9.9～9.27	V	1	1	V	3	3	V	1	1	V	0	0	5	5	
7	10.7～10.16	C	2	2	C	7	7	C	9	19	C	9	15	27	43	
8	10.13～11.9	A	2	2	A	9	13	A	12	20	A	2	2	25	37	
9	11.13～12.27	C	2	3	C	5	11	V	13	24	V	1	1	21	39	
6+7+8+9			7	8		24	34		35	64		12	18	57	85	
1	6.9～6.19	T	0	0	A	4	10	CC	0	0	欠	—	—	4	10	
2	7.3～7.18	CT	0	0	CT	4	4	V	2	6	〃	—	—	6	10	夏島 off Natsu-shima
3	7.21～8.2	A	0	0	V	4	4	CT	0	0	〃	—	—	4	4	
4	8.6～8.31	CT	0	0	CT	6	6	A	4	4	〃	—	—	10	10	
5	9.2～10.7	V	5	6	V	6	9	V	6	9	〃	—	—	17	24	
6	10.18～11.25	VC	2	5	A	8	20	V	12	22	〃	—	—	22	47	

註： I，II，III，IV は嚢の位置を示す（第I報参照)。嚢の欄は嚢の種類を示す。即ち A はアミラン無染，AB は同水色染，AC は同カッチ染，V はビニロン無染，VCは同カッチ染Cは綿糸無染，CCは同カッチ染，CT は同コールタール染を示す。第 1～6 表まで総て同様である。

Note : The following symbols and abbreviations are used throught-out Tables of this report. Roman numerals represent the position of bag as illustrated previously (Vol. 19, No. 4). Abbreviations : N.C=frequency of catch ; N.F=number of fish.

A=amylan without dyeing ; AB=amylan dyed in blue ; AC=amylan dyed in cutch ; V=vinylon without dyeing : VC=vinylon dyed in cutch : C=plain cotton ; CC=cotton dyed in cutch ; CT=tarred cotton.

2. 昭和 27 年度乙鑪漁場 (off Ottomo, 1952)

試験番号 No.	試験期間 Period	I			II			III			IV			V			計 Total	
		嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	嚢 Bag	入網回数 N.C	入網尾数 N.F	入網回数 N.C	入網尾数 N.F
1	3.28～4.23	V	2	3	VC	4	6	欠	—	—	V	6	9	V	1	1	13	19
2	4.30～5.7	CC	0	0	A	2	2	〃	—	—	VC	3	5	CC	0	0	5	7
3	5.8～6.23	VC	4	4	V	6	6	〃	—	—	AB	15	21	V	1	2	26	33
4	10.5～10.12	CT	0	0	V	8	25	〃	—	—	CT	3	11	V	0	0	11	36
5	9.7～9.8	CT	0	0	V	0	0	V	3	7	CT	0	0	VC	0	0	3	7
6	9.9～9.24	CT	1	1	V	8	13	V	12	22	CT	2	2	V	0	0	23	38

7	9.25～9.29	CT	0	0	V	0	0	V	2	4	CT	0	0	A	0	0	2	4
8	10.15～10.21	CT	1	1	A	2	3	V	5	9	CT	1	1	A	0	0	9	14
9	10.22～10.23	CC	1	1	A	2	3	V	2	3	CT	1	5	A	0	0	6	12
10	10.24～11.4	CT	0	0	A	2	3	V	6	13	CT	3	8	A	1	1	12	25
11	11.8 ～11.11	V	1	5	A	0	0	欠	—	—	A	7	10	V	2	8	10	23
	8+10	CT	1	1	A	4	6	V	11	22	CT	4	9	A	1	1	21	39

3. 昭和 27 年度夏島漁場 (off Natsushima, 1952)

試験番号 No.	試験期間 Period	Ⅰ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	Ⅱ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	Ⅲ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	Ⅳ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	Ⅴ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	入網尾数 N. F
1	3.9 ～4.6	A	8	13	A	7	14	欠	—	—	A	6	6	A	1	1	22	34
2	4.10～4.23	CC	0	0	A	5	9	〃	—	—	CC	0	0	CC	0	0	5	9
3	4.30～5.7	CC	1	1	A	0	0	〃	—	—	A	4	5	AB	2	2	7	8
4	5.8 ～5.25	A	2	2	A	2	3	〃	—	—	A	6	6	A	1	1	11	12
5	5.29～5.31	VC	0	0	A	1	1	〃	—	—	A	0	0	A	1	1	2	2
6	6.1 ～6.4	AC	0	0	A	1	1	〃	—	—	AC	2	5	A	0	0	3	6
7	6.5 ～6.15	V	0	0	A	1	1	〃	—	—	A	1	1	A	0	0	2	2
8	6.17～7.13	A	1	1	A	4	5	〃	—	—	A	7	9	A	1	1	13	16
9	7.28～8.6	CT	1	1	A	4	4	〃	—	—	CT	1	2	A	3	3	9	10
10	8.12～8.31	CT	1	1	A	3	8	〃	—	—	CT	3	3	V	0	0	7	12
11	10.10～10.20	CT	0	0	A	7	18	〃	—	—	CT	1	2	A	3	6	11	26
12	10.22～11.2	A	0	0	CT	3	5	〃	—	—	CT	2	3	A	3	6	8	14
13	9.19～9.29	CT	0	0	A	7	9	A	7	11	CT	1	2	A	2	2	17	24
14	11.3 ～11.11	A	0	0	CT	1	1	CT	2	3	A	1	1	CT	0	0	4	5
	1+4+8	A	11	16	A	13	22	欠	—	—	A	19	21	A	3	3	46	62
	9+11	CT	1	1	A	11	22	〃	—	—	CT	2	4	A	6	4	20	36

第 2 表　アナゴの嚢の位置別種類別漁獲

Table 2. Number of catch of the conger-eel, ***Lumpenus anguillaris*** by kind and position of bag.

1. 昭和 26 年度 (1951)

試験番号 No.	試験期間 Period	Ⅰ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	Ⅱ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	Ⅲ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	Ⅳ 嚢 Bag	入網回数 N. C	入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
1	7.3 ～7.18	V	0	0	V	0	0	CT	1	1	A	0	0	1	1	乙艫 off Ottomo
2	9.9 ～9.27	V	0	0	V	0	0	V	2	3	V	0	0	2	3	
3	11.13～12.27	C	0	0	C	1	1	V	0	0	V	0	0	1	1	
1	7.3 ～7.18	CT	1	1	CT	0	0	V	0	0	欠	—	—	1	1	夏島 off Natsushima
2	8.6 ～8.31	CT	0	0	CT	0	0	A	1	1	〃	—	—	1	1	
3	9.2 ～10.7	V	2	2	V	0	0	V	0	0	〃	—	—	2	2	
4	10.18～11.25	VC	2	2	A	1	1	V	0	0	〃	—	—	3	3	

See footnote of Table 1 for symbols and abbreviations.

2. 昭和 27 年度 (1952)

試験番号 No.	試験期間 Period	I 嚢 Bag	I 入網回数 N. C	I 入網尾数 N. F	II 嚢 Bag	II 入網回数 N. C	II 入網尾数 N. F	III 嚢 Bag	III 入網回数 N. C	III 入網尾数 N. F	IV 嚢 Bag	IV 入網回数 N. C	IV 入網尾数 N. F	V 嚢 Bag	V 入網回数 N. C	V 入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	計 Total 入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
1	3.28～4.23	V	0	0	VC	0	0	欠	—	—	V	1	1	V	0	0	1	1	乙 艫 off Ottomo
2	10.5 ～10.12	CT	4	5	V	0	0	〃	—	—	CT	1	1	V	0	0	5	6	
3	9.7 ～9.8	CT	1	1	V	1	1	V	0	0	CT	0	0	VC	0	0	2	2	
4	9.9 ～9.24	CT	2	2	V	0	0	V	0	0	CT	3	3	V	0	0	5	5	
5	9.25～9.29	CT	1	1	V	0	0	V	0	0	CT	0	0	A	1	2	2	3	
6	10.15～10.21	CT	0	0	A	0	0	V	0	0	CT	1	1	A	0	0	1	1	
7	10.22～10.23	CC	1	1	A	0	0	V	0	0	CT	1	1	A	0	0	2	2	
8	10.24～11.4	CT	0	0	A	0	0	V	0	0	CT	2	3	A	0	0	2	3	
	6+8	CT	0	0	A	0	0	V	0	0	CT	3	4	A	0	0	3	4	
1	5.29～5.31	VC	1	2	A	0	0	欠	—	—	A	0	0	A	0	0	1	2	夏 島 off Natsushima
2	7.20～7.27	CT	2	3	A	0	0	〃	—	—	CT	4	5	V	0	0	6	8	
3	7.28～8.6	CT	1	1	A	0	0	〃	—	—	CT	0	0	A	0	0	1	1	
4	8.12～8.31	CT	2	3	A	0	0	〃	—	—	CT	1	1	V	0	0	3	4	
5	10.10～10.20	CT	3	4	A	0	0	〃	—	—	CT	2	3	A	1	1	6	8	
6	10.22～11.2	A	1	1	CT	3	5	〃	—	—	CT	1	1	A	1	1	6	8	
7	9.19～9.29	CT	2	2	A	0	0	A	0	0	CT	0	0	A	0	0	2	2	
8	11.3 ～11.11	A	1	1	CT	0	0	CT	0	0	A	0	0	CT	0	0	1	1	
	2+4	CT	4	6	A	0	0	欠	—	—	CT	5	6	V	0	0	9	12	
	3+5	CT	4	5	A	0	0	〃	—	—	CT	2	3	A	1	1	7	9	

第 3 表 ウナギの嚢の位置別種類別漁獲 (昭和 27 年度)

Table 3. Number of catch of the common eel by kind and position of bag at two fishing grounds, 1952.

試験番号 No.	試験期間 Period	I 嚢 Bag	I 入網回数 N. C	I 入網尾数 N. F	II 嚢 Bag	II 入網回数 N. C	II 入網尾数 N. F	III 嚢 Bag	III 入網回数 N. C	III 入網尾数 N. F	IV 嚢 Bag	IV 入網回数 N. C	IV 入網尾数 N. F	V 嚢 Bag	V 入網回数 N. C	V 入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	計 Total 入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
1	10.5 ～10.12	CT	0	0	V	0	0	欠	—	—	CT	0	0	V	2	2	2	2	乙 艫 off Ottomo
2	9.7 ～9.8	CT	1	2	V	1	1	V	0	0	CT	1	1	VC	0	0	3	4	
3	9.9 ～9.24	CT	3	3	V	0	0	V	0	0	CT	4	5	V	1	1	8	9	
4	9.25～9.29	CT	1	1	V	0	0	V	0	0	CT	0	0	A	0	0	1	1	
1	7.20～7.27	CT	2	3	A	0	0	欠	—	—	CT	4	5	V	0	0	6	8	夏 島 off Natsushima
2	7.28～8.6	CT	1	1	A	0	0	〃	—	—	CT	0	0	A	0	0	1	1	
3	8.12～8.31	CT	9	11	A	0	0	〃	—	—	CT	1	1	V	1	1	11	13	
4	9.19～9.29	CT	1	1	A	0	0	A	0	0	CT	1	2	A	0	0	2	3	
	1+3	CT	11	14	A	0	0	欠	—	—	CT	5	6	V	1	1	17	21	

See footnote of Table 1 for symbols and abbreviations.

第 4 表 コウイカの位置別及び嚢の種類別漁獲

Table 4. Number of catch of the squid, *Sepiella maindroni* by kind and position of bag at two fishing ground, 1951 and 1952.

試験番号 No.	試験期間 Period	I 嚢 Bag	I 入網回数 N. C	I 入網尾数 N. F	II 嚢 Bag	II 入網回数 N. C	II 入網尾数 N. F	III 嚢 Bag	III 入網回数 N. C	III 入網尾数 N. F	IV 嚢 Bag	IV 入網回数 N. C	IV 入網尾数 N. F	V 嚢 Bag	V 入網回数 N. C	V 入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	計 Total 入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
昭26	5.17～6.16	V C	2	4	A	11	42	A	6	22	C C	2	6	欠	—	—	21	74	乙艫
昭26	6.9～6.19	V	0	0	A	1	3	C C	1	2	欠	—	—	〃	—	—	2	5	夏島
昭27																			乙艫 off Ottomo
1	3.26～4.23	V	6	20	V C	7	26	欠	—	—	V	6	24	V	7	18	26	88	
2	4.30～5.7	C C	4	5	A	7	86	〃	—	—	V C	7	51	C C	6	27	24	169	
3	5.8～6.23	V C	13	22	V	22	52	〃	—	—	A B	31	130	V	14	23	80	227	
昭27																			夏島 off Natsushima
1	3.9～4.6	A	3	4	A	1	1	欠	—	—	A	1	1	A	2	3	7	9	
2	4.10～4.23	C C	4	15	A	2	22	〃	—	—	C C	3	10	C C	1	2	10	49	
3	4.30～5.7	C C	5	17	A	6	24	〃	—	—	A	5	41	A B	6	39	22	121	
4	5.8～5.25	A	5	5	A	8	15	〃	—	—	A	9	23	A	7	21	29	64	
5	5.29～5.31	V C	0	0	A	1	2	〃	—	—	A	0	0	A	1	1	2	3	
6	6.1～6.4	A C	0	0	A	1	2	〃	—	—	A C	1	4	A	0	0	2	6	
7	6.5～6.15	V	0	0	A	2	2	〃	—	—	A	6	6	A	3	10	11	18	
8	6.17～7.13	A	0	0	A	2	3	〃	—	—	A	5	6	A	1	1	8	10	
	1+4+8	A	8	9	A	11	19	欠	—	—	A	15	30	A	10	25	44	83	

See footnote of Table 1 for symbols and abbreviations.

第 5 表 カニの位置別及び嚢の種類別漁獲

Table 5. Number of catch of the blue crab by kind and position of bag at two fishing grounds.

1. 昭和 26 年度 (1951)

試験番号 No.	試験期間 Period	I 嚢 Bag	I 入網回数 N. C	I 入網尾数 N. F	II 嚢 Bag	II 入網回数 N. C	II 入網尾数 N. F	III 嚢 Bag	III 入網回数 N. C	III 入網尾数 N. F	IV 嚢 Bag	IV 入網回数 N. C	IV 入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	計 Total 入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
1	5.17～6.16	V C	6	11	A	7	17	A	10	26	C C	3	6	26	60	乙艫 off Ottomo
2	6.18～6.26	A	0	0	C C	3	6	V	4	8	V C	3	6	10	20	
3	6.28～6.30	C T	1	2	V C	2	5	C C	2	6	A	1	1	6	14	
4	7.3～7.18	V	4	11	V	1	3	C T	4	10	A	3	6	12	30	
5	7.21～8.2	A	0	0	C T	1	5	C C	1	3	C T	0	0	2	8	
6	8.4～8.31	C T	1	1	C T	4	8	C T	2	5	A	2	5	9	19	
7	9.9～9.27	V	1	10	V	1	4	V	1	4	V	1	5	4	23	
8	10.7～10.16	C	1	3	C	1	2	C	0	0	C	0	0	2	5	
9	10.18～11.9	A	1	2	A	1	2	A	0	0	A	0	0	2	4	
1	6.9～6.19	V	3	10	A	4	27	C C	3	18	欠	—	—	10	55	夏島
2	7.3～7.18	C T	1	1	C T	0	0	V	0	0	〃	—	—	1	1	

3	7.21～8.2	A	1	2	V	0	0	C T	1	2	欠	—	—	2	4	
4	8.6 ～8.31	C T	2	4	C T	2	4	A	1	1	〃	—	—	5	9	off Natsushima
5	9.2 ～10.7	V	1	4	V	1	14	V	1	12	〃	—	—	3	30	
7+8+9			3	15		3	8		1	4		1	5	8	32	乙 艫

See footnote of Table 1 for symbols and abbreviations.

2. 昭和 27 年度 (1952)

試験番号 No.	試験期間 Period	Ⅰ 嚢 Bag	Ⅰ 入網回数 N. C	Ⅰ 入網尾数 N. F	Ⅱ 嚢 Bag	Ⅱ 入網回数 N. C	Ⅱ 入網尾数 N. F	Ⅲ 嚢 Bag	Ⅲ 入網回数 N. C	Ⅲ 入網尾数 N. F	Ⅳ 嚢 Bag	Ⅳ 入網回数 N. C	Ⅳ 入網尾数 N. F	Ⅴ 嚢 Bag	Ⅴ 入網回数 N. C	Ⅴ 入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	計 Total 入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
1	5.8 ～6.23	V C	0	0	V	0	0	欠	—	—	A B	1	2	V	0	0	1	2	乙 艫
2	10.5 ～10.12	C T	0	0	V	2	8	〃	—	—	C T	2	3	V	0	0	4	15	
3	9.25～9.29	C T	0	0	V	0	0	V	3	9	C T	2	7	A	0	0	5	12	off Ottomo
4	10.15～10.21	C T	0	0	A	1	3	V	3	5	C T	1	1	A	0	0	5	9	
5	10.22～10.23	C C	0	0	A	0	0	V	0	0	C T	1	1	A	0	0	1	1	
6	11.8 ～11.11	V	0	0	A	1	5	欠	—	—	A	0	0	V	0	0	1	5	
1	3.9 ～4.6	A	2	7	A	4	21	欠	—	—	A	6	21	A	0	0	12	49	夏 島
2	6.17～7.13	A	3	6	A	3	4	〃	—	—	A	0	0	A	1	1	7	11	
3	7.14～7.19	V	0	0	A	0	0	〃	—	—	A B	1	1	V	0	0	1	1	
4	7.28～8.6	C T	0	0	A	1	6	〃	—	—	C T	1	1	A	1	5	3	12	off Natsushima
5	8.12～8.31	C T	1	2	A	5	14	〃	—	—	C T	1	2	V	1	1	8	19	
6	10.10～10.20	C T	0	0	A	0	0	〃	—	—	C T	1	1	A	1	1	2	2	
7	10.22～11.2	A	1	2	C T	0	0	〃	—	—	C T	0	0	A	1	1	2	3	
	1+2	A	5	13	A	7	25	欠	—	—	A	6	21	A	1	1	19	60	夏 島
	4+6	C T	0	0	A	1	6	〃	—	—	C T	2	2	A	2	6	5	14	

第 6 表 クルマエビの位置別及び嚢の種類別漁獲

Table 6. Number of catch of the prawn, *Penaeus japonicus*, dy kind and position of bag at two fishing grounds.

1. 昭和 26 年度 (1951)

試験番号 No.	試験期間 Period	Ⅰ 嚢 Bag	Ⅰ 入網回数 N. C	Ⅰ 入網尾数 N. F	Ⅱ 嚢 Bag	Ⅱ 入網回数 N. C	Ⅱ 入網尾数 N. F	Ⅲ 嚢 Bag	Ⅲ 入網回数 N. C	Ⅲ 入網尾数 N. F	Ⅳ 嚢 Bag	Ⅳ 入網回数 N. F	Ⅳ 入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	計 Total 入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
1	5.17～6.16	V C	1	1	A	0	0	A	2	2	C C	2	2	5	5	
2	6.18～6.26	A	0	0	C C	1	2	V	1	1	V C	0	0	2	3	
3	6.28～6.30	C T	0	0	V C	0	0	C C	1	1	A	0	0	1	1	
4	7.3 ～7.18	V	1	1	V	0	0	C T	0	0	A	0	0	1	1	乙 艫
5	7.21～8.2	A	1	3	C T	1	1	C C	1	3	C T	1	1	4	8	
6	8.4 ～8.31	C T	2	5	C T	5	7	C T	3	6	A	1	1	11	19	off Ottomo
7	9.9 ～9.27	V	1	1	V	6	12	V	5	9	V	3	5	15	27	
8	10.7 ～10.16	C	0	0	C	0	0	C	0	0	C	2	2	2	2	
9	11.13～12.27	C	0	0	C	1	1	V	1	1	V	0	0	2	2	

1	6.9 ～6.19	V	0	0	A	1	2	C C	0	0	欠	—	—	1	2	夏 島 off Natu-shima
2	7.3 ～7.18	C T	0	0	C T	4	5	V	0	0	〃	—	—	4	5	
3	7.21～8.2	A	1	1	V	4	7	C T	0	0	〃	—	—	5	8	
4	8.6 ～8.31	C T	1	1	C T	0	0	A	2	3	〃	—	—	3	4	
7+8+9			1	1		7	13		6	10		5	7	17	29	乙 艫

See footnote of Table 1 for symbols and abbreviations.

2. 昭和 27 年度 (1952)

試験番号 No.	試験期間 Period	I 嚢 Bag	I 入網回数 N. C	I 入網尾数 N. F	II 嚢 Bag	II 入網回数 N. C	II 入網尾数 N. F	III 嚢 Bag	III 入網回数 N. C	III 入網尾数 N. F	IV 嚢 Bag	IV 入網回数 N. C	IV 入網尾数 N. F	V 嚢 Bag	V 入網回数 N. C	V 入網尾数 N. F	計 Total 入網回数 N. C	計 Total 入網尾数 N. F	試験漁場 Test ground
1	3.28～4.23	V	0	0	V C	1	1	欠	—	—	V	0	0	V	0	0	1	1	乙 艫 off Ottomo
2	5.8 ～6.23	V C	0	0	V	0	0	〃	—	—	A B	3	3	V	0	0	3	3	
3	9.9 ～9.24	C T	2	3	V	1	2	V	0	0	C T	0	0	V	0	0	3	5	
4	10.15～10.21	C T	2	2	A	3	5	V	1	1	C T	0	0	A	0	0	6	8	
5	11.8 ～11.11	V	1	1	A	3	4	欠	—	—	A	1	1	V	0	0	5	6	
1	5.8 ～5.25	A	0	0	A	1	1	欠	—	—	A	0	0	A	0	0	1	1	夏 島 off Natsushima
2	6.17～7.13	A	0	0	A	2	4	〃	—	—	A	1	1	A	0	0	3	5	
3	8.12～8.31	C T	1	3	A	0	0	〃	—	—	C T	0	0	V	1	10	2	3	
4	10.10～10.20	C T	0	0	A	1	1	〃	—	—	C T	0	0	A	0	0	1	1	
5	9.19～9.29	C T	0	0	A	0	0	A	1	1	C T	0	0	A	0	0	1	1	
1+2		A	0	0	A	3	5	欠	—	—	A	1	1	A	0	0	4	6	

日本水産学会新着圖書案内

(通信番号 No. 13)

Annales Zoologici Societatis Zoologicae Botanicae Feunicae Vanamo' Xv, no. 5; xvi, no. 1.

Arkiv for Zoologi, andra serien, Bd. 4, no. 4.

Boletin del Instituto Espanol de Oceanografia, nos. 52-58

Bull Inst. Intern, Froid, xxxiii, no,2.

Dept. of Harbours and Marine. Queensland. Ichthyological Notes, nos. 1, 2.

Fish Bull. no. 91, State of Calif. Dept. Fish and Game. 1953.

Fiskeridirektoratets skrifter, ser. Havunders : ϕ : Kelser, ix, no. 15 ; x, no. 5.

Fisheries Research Board of Canada. Progress Reports of the Pacific Coast Stations, nos. 54 (1943) -94 (1953).

Fisheries Research Board of Canada, Studies 1951 from the Stations.

Fisheries Research Board of Canada Bull. no. 96, 1953.

Fisheries Year Book and Dirctory. 1952-1953. London 1953.

Food Science Abstracts, xxv, no. 3.

International Pacific Salmon Ficheries Commission Annual Report for 1952.

Journal of the Fisheries Research Board of Canada, x, nos. 1, 2, 3, 4.

Pacific Science, vii, nos. 2, 3.

Scientific Results of the "Brategg" Expedition 1947-48, no. 2, 1951 Bergen.

South Africa, Division of Fisheries, Dept. of Commerce Industries, Twenty-second Annual Report for the Year ended December 1950.

Tidsskrift for Hermetikindustri, xxxix, nos. 6, 7.

Universitetet i Bergen, Årbok 1951, Naturvitenskapelig rekke, Nr. 4-6.

Uniuersitetet i Bergen, Årbok 1952, Naturvitenskapelig rekke, Nr. 6-8 ; 16.

University of Washington School of Fisheries, Contribution nos. 1-3.

University of Washington Publication in Oceanography, Contribution no. 162.

World Fisheries Abstracts, iii, Supplement, iv, no. 1.

World Fishing, ii, nos. 2, 3, 4, 5.

(通し番号 No. 14)

Archif for Zoologie, iv (6), v (1-3), 4.

Archiv. Soci. Zool. Bot. Feum. "Vanamo", vii, no. 2.

Archiv. Neerland. Zool., x, no. 2.

Boletin del Instituo Espanol de Oceanografia, no. 59.

Bull. Brit. Mus. (N. H.), Zool., ii, nos. 2.

Bull. l' Inst. Intern. Froid, xxxiii, nos. 3-5. 1953.

California (State of). Fish. Bull., nos. 92-94.

Deelder, C. L. 1952. On the migration of the elver (*Anguilla vulgaris* TURT.) at sea.

Fisheries Research Board of Canada, Bull., no. 97.

Fisheries Research Board of Canada, Progress Rep. Atlantic Coast Stations, nos. 31-33, 36-56,

Fiskeridirektoratets Skrifter, Ser. Havundersøkelser, x, nos. 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Fiskeridirektoratets Skrifter, Ser. Teknologiske Undersøkelser, i, nos. 1-11, ii, nos. 1-14.

F. A. O. List of Films, 1953.

Food Investigation. 1952.

Food Science Abstracts, xxiv, Index Number ; xxv, nos. 4,5. 1953.

Journal of the Fisheries Research Board of Canada, x, nos. 5, 6, 7, 8. 1953.

科学彙報, i, nos. 2,3. 台湾.

Pacific Science, vii, no. 4.

Report of the International Fisheries Commission, nos. 19, 20. 1953.

Scottish Home Dept.,

Freshwater and Salmon Fisheries Research, 4. 1953.

Marine Research, 1952, nos. 1-4 ; 1953, no. 1.

Rep. Fisheries of Scotland, (1952). 1953.

Scotish Sea Fisheries Statistical Tables for 1952.

Senckenbergiana, xxxiv, no. 1/3.

Tidsskrift for Hermetikindustri, xxxix, nos. 8, 9, 10.

Tulane Studies in Zoology, i, nos. 4, 5, 6, 7.

World Fisheries Abstracts, iv, nos. 2, 3, 4, 5.

World Fishing, ii, nos. 8, 9, 10.

(通し番号 No. 15)

California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations, Progress Report : 1 July 1952-30 July 1953.

Fisheries Research Board of Canada, Annual Rep. for 1952.

Fisheries Research Board of Canada, Bull., no. 98.

Fisheries Board of Sweden, Series Hydrography, Rep. No. 2.

Food Science Abstracts, xxv, no. 6.

Institut International du Froid. Commissions 3 et 5. Communications. 1953.

Ricker, W. E. 1945. A method of estimating minimum size limits for obtaining maximum yield. Copeia, 1945, no. 2, pp. 84 94.

Rund, J. T., Clarke, R. and Jonsgard, Å. 1953. Whale marking trials at Steinshamn, Norway. Norwegian Whaling Gazette, 1953, no. 8, pp. 429-441.

Scientific Result of Marine Biological Research, nos. 38, 39. Oslo. 1953.

Tidsskrift tor Hermetikindustri, xxxix, nos, 11, 12.

Trabajos. Instituto Espanol de Oceanografia, no. 22.

Tulane Studies in Zoology, i, no. 8.

Universitetet i Bergen, Arbok 1953, Nr. 2.

University of Washington, Publ. in Oceanogr. Contr., nos. 163-165.

World Fishing, ii, no. 11.

○ 受　理　（〔 〕内は経由した編集顧問の名）

受理番号	期　日	著　者	表　題
448	1954～1～19	三谷文夫	若狭湾西部漁場に於ける漁況学的研究—I. ブリの漁況と気象要因との関係 〔松原〕
449	〃～〃～21	北御門学 森閑男	ビタミンKの抗菌作用機構—I. 〔富安〕
450	〃～〃～〃	斎藤要	魚類血液の生化学的研究—III. 血液及び血漿比重と一般成分に就て 〔拍田〕
451	〃～〃～〃	〃	魚類血液の生化学的研究—IV. 造血器官及び血液の鉄含量と肉色に就て 〔拍田〕
452	〃～〃～〃	清水亘 日引重幸	水産物の腐敗に関する研究—XII. 血合肉の腐敗 〔清水〕
453	〃～〃～〃	北御門学 森閑男	ビタミンKの抗菌作用機構—II. SH-group との反応に就て 〔富安〕
454	〃～〃～〃	向井五三	鯨油色素に関する研究—V. 着色度と脂肪皮血液含有量との関係 〔木俣〕
455	〃～〃～〃	〃	鯨油色素に関する研究—VI. 着色度と脂肪皮血液含有量及びその鮮度との関係 〔木俣〕
	以上 20 巻 3 号 昭和 29 年 7 月頃掲載予定		
456	〃～〃～〃	斗ケ沢宣久 峯泰三	海藻の生化学的研究—II. 〔里館〕
457	〃～〃～〃	斗ケ沢宣久	海藻の生化学的研究—IV. 〔里館〕
458	〃～〃～〃	志水寛，清水亘 池内常郎	かまぼこの足について—II. pH と足との関係 〔清水〕
459	〃～〃～〃	北御門学 田中晴夫	肝油の脱酸に就て 〔富安〕
460	〃～〃～〃	福田博業 樋口俊昭	魚体カタラーゼの研究—II. 魚体に於けるカタラーゼの分布 〔寺尾〕
461	1954～2～1	北御門学 田中晴夫	アルカリ消化採油時におけるエマルジョン形成の防止 〔富安〕
462	〃～〃～2	椎野季雄	Not on the new parasitic Copepod *Caligus brevis* n. sp. 〔三宅〕
463	〃～〃～24	橋高二郎	マイワシの生長過程に関する研究—II. 与謝海久美浜湾におけるマイワシ体成分の変化 〔松江〕
	以上 20 巻 4 号 昭和 29 年 8 月頃掲載予定		
464	〃～3～1	鈴木明	イサキに関する，二三の知見 〔川名〕
465	〃～〃～2	椎野季雄	Record on *Caligus dieuzeidei* BRIAN newly found in Japan 〔三宅〕
	（以上第 20 巻第5号昭和 29 年 9 月頃掲載予定）		
523	1953～12～3	尾谷茂 高柳健 松橋鉄治郎	B. H. Aによる魚油の酸化防止試験—I. 〔岡田〕

524	〃～〃～3	生長清二	アコヤガイの物質代謝に関する研究――I. Carbonic Anhydrase について〔松井〕
528	1954～2～11	上柳昭治	マカジキの漁況と魚体組成より見られる年変動〔矢部〕
529	〃～〃～15	金田尚志 桜井寿恵	脂質の栄養価に関する研究――X. 高級アルコールと脂肪酸のエステルの大量投与による白鼠のセボレヤ発生について〔東〕
536	〃～〃～〃	宮本秀明 塩田衛二	桝網にはいる魚は嚢の位置，嚢の種類をどの様に選択するか――III. ヒラメ・カレイ・アナゴ・ウナギ其の他〔宮本〕
531	〃～〃～24	中村中六	養魚池透明度の一表現法〔中村〕
532	〃～〃～26	田中彌太郎	有明海産重要二板貝の産卵期――I. サルボウについて〔辻田〕
533	〃～〃～26	〃	有明海産重要二枚貝の産卵期――II. スミノエガキ及びマガキについて〔辻田〕
534	〃～〃～26	〃	有明海産重要二枚貝の産卵期――III. アサリについて〔辻田〕

（以上印刷負担，速報扱）

○ 第11回 九州支部例会　昭和29年2月13日
於九州大学農学部水産学教室

演　題

1. 防腐剤の細菌培養基中に於ける減少（予報）　北御門　学（九大・水産化学）
2. ゴマフグの人工授精による発生経過について　藤田　矢郎（九大水産学）
3. アカハゼの生活史　道津　喜衛・水戸　敏・上野　雅正（九大・水産学）
4. スズハモについて　花淵　信夫・大滝　英雄（西海区水研・福岡試験地）
5. アコヤ貝の形態の地方変異について　藤吉　誠一（長崎水産高校）
6. 有明産アサリの産卵期　田中彌太郎（西海区水研）

昭和二十九年三月二十日　印刷
昭和二十九年三月二十五日　発行
第十九巻　第十一号
本号定価120円（送料別）

編集兼発行者　川田三郎
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内

発行所　日本水産学会
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内
振替口座　東京　59529番

印刷者　加藤松次
印刷所　株式会社 東海書房
発売所　株式会社 東海書房
東京都中野区江古田3の1223
電話　中野（38）4101

海底写眞機

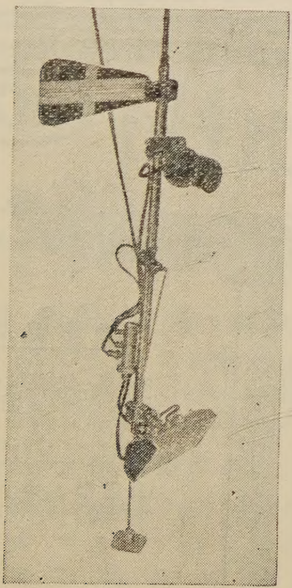
PAT. NO. 190739

特　徴

海底写眞機には

懸吊型と浮揚型とあり前者は舷側からワイヤーで吊下げて撮影し，撮影に必要な一切の操作は船上より遠隔操作で行う。後者は撮影を終ると自動的に浮上する構造のものである。前者の撮影深度は大体 200 m 以内で後者は 600 m 以内であるが特殊の目的には更に深度のものもある。いづれも連続撮影可能である。

（携帯至便）



（カタログ進呈）

株式会社 **科學研究所**

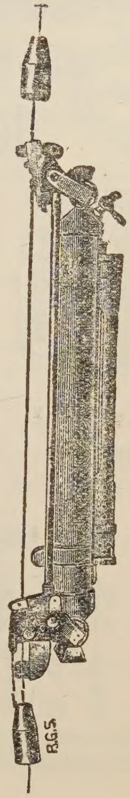
東京都文京区駒込上富士前町 31 番地

TEL 大塚 (94) 1131――9

海洋観測　水理生物

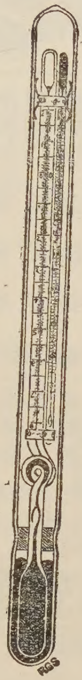
陸水學　調査器械

ナンセン式顚倒採水器



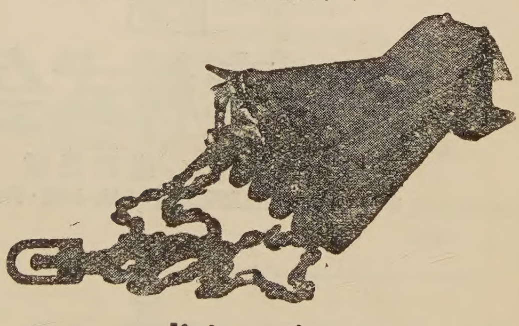
顚倒寒暖計（防圧式）

◇中央氣象台検定証付◇



→英國製品及獨逸製品と比較して同等以上の性能を有します（防圧式及被圧式の二種あり）

新野式ドレッチ（特許出願中）↓



ドレッチ

種　類	口径巾	高　サ	長　サ	附　属
大　型	60 cm	15 cm	90 cm	ロープなし
小　型	45 cm	12 cm	60 cm	

登録商標 R.G.S.

株式会社 **離　合　社**

本　社　東京都千代田区鍛冶町1-2 太洋ビル

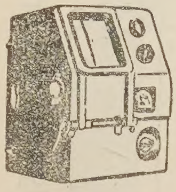
電話 神田 (25) 0773・1513

工　場　東　京　都　・　浦　和　市

フィッシュグラフ

NECの

小型魚群探知機



小型軽量
取扱簡便
価格低廉

営業種目

各種音響測深機
各種魚群探知機
漁業用連絡無線
電気水温計

総取扱店

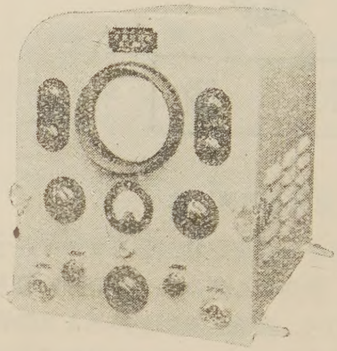
海上電機株式會社

本社営業所　千代田区神田錦町1ノ19
支店　下関
出張所　神戸・清水・小樽

産研独特の

テレビ式魚探機

（どんな魚法にも適する様
各種用意してあります）



（特長）

1. 瞬時に魚群のうごきまでわかる。
2. 海底の模様底質や凹凸が一目でわかる。
3. 全電子式，故障少く，経費僅少。

沼津市千本常盤町 1907

株式会社 **産研**

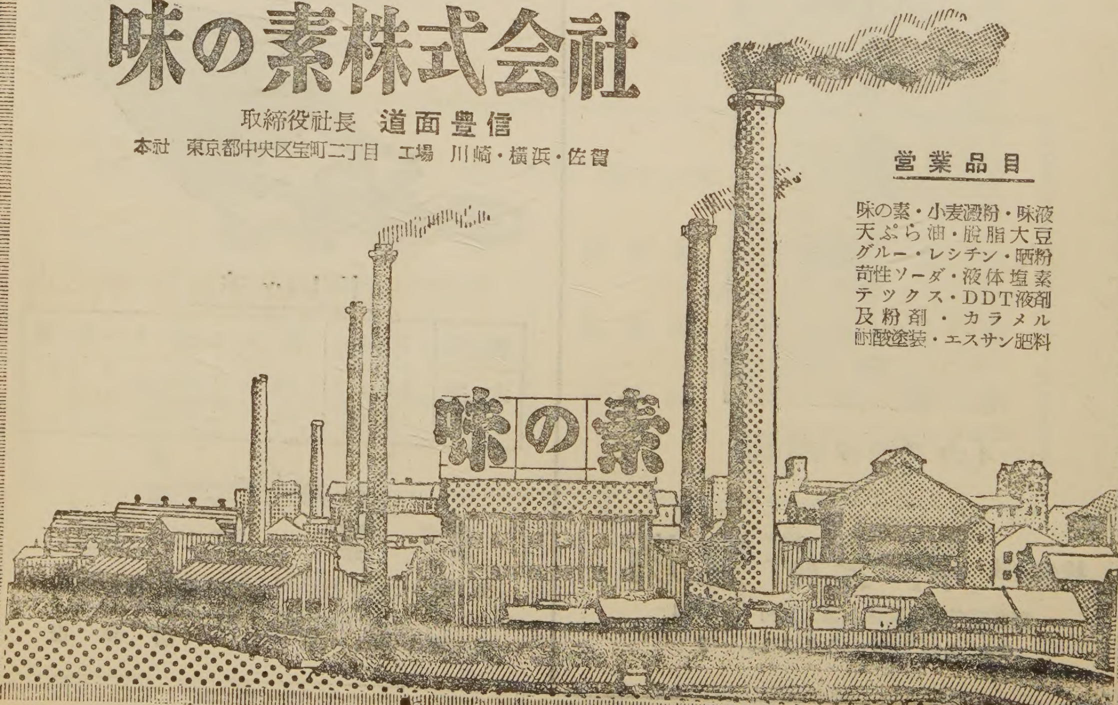
（産業科学研究所）

電話（沼津）1626番

味の素株式会社

取締役社長 **道面豊信**

本社 東京都中央区宝町二丁目　工場 川崎・横浜・佐賀



営業品目

味の素・小麦澱粉・味液
天ぷら油・脱脂大豆
グルー・レシチン・晒粉
苛性ソーダ・液体塩素
テックス・DDT液剤
及粉剤・カラメル
耐酸塗装・エスサン肥料

營業品目

一、船用計測器類各種
　六分儀・クノメーター・双眼鏡・測程儀等
二、船用備品類各種
　船燈・信号旗・救命具・羅針儀等
三、海洋調査器械類各種
　電気水温計・採水器・顚倒寒暖計等
四、気象器械類各種
　ライトヴェーン風速風力計・自記晴雨計等
五、理化学器械類各種
　蒸溜水製造装置・恒温器等
六、試験機械類各種
　張力試験機・水圧試験機其他

日本民衆産業株式會社
東京都中央区日本橋室町3ノ3（麻綱会館内）
電話 日本橋（24）1319・1318

経験30年！
HOH pH比色器

東北大名誉教授 理学博士 小久保清治先生 責任指導製作

☆正確・安定・耐久☆

海水pH比色器　測定範囲pH7.6～8.8
一般用pH比色器　pH0.0～12.0迄各種
新発売特X号器　pH1.2～10.4標準管三種

―主要製作品―

農学博士 大島幸吉先生責任検定

大島式 ビタミンA比色定量器
大島式 脂油色調測定器

HOH 規定液各種
HOH pH緩衝液pH全範囲
（カタログ送呈）

東京都文京区湯島二ノ二 (92) 4865
発売 東京理研株式会社
製作 小久保化学研究所

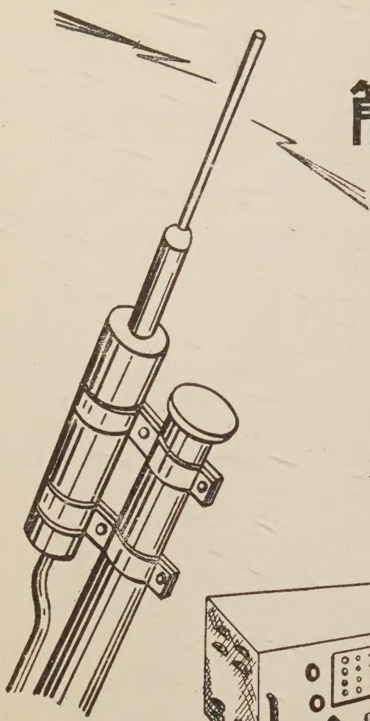
T.S.K 鶴見精機製

海洋調査観測用機器と航海計器

〔捲揚機〕（測深儀）航海用及海洋調査用
（手　動）250M～550M 3種
（携帯用）（河川，湖沼，石油井用）200M
（電　動）T.S.0型 550M 2馬力
T.S.1型 1500M 2馬力
T.S.2型 3000M 3馬力
T.S.3型 5000M～5000M 5馬力 及10馬力
シグスビー深海強力型 10000M 10馬力
〔自記験潮器〕（水位計）水圧式。フュース式。スチブンソン型。
〔採水器〕ナンゼン。エクマン。北原B号。南日。岩宮式透明プラスチック顚倒採水器 木村。岩宮式精密採水器（垂直連装。水平型）
〔顚倒寒暖計〕防圧。被圧。検定付。
〔油井用連装採水器〕（蔵田氏噴井用点灯式回転計）
〔水色計〕気象研究所式 T.S. 水色計。
〔採泥器〕2M大型ピストンコアリングサンプラー スナッパー型。岩宮式。T式。ドレッヂ大，小。
〔プランクトン採集器〕表層，中層用ネット。デプレッサー。
元田・井上式垂直各層別採集器。
中井・岩宮式航採集器（濾水計，深度記録計付）。
中井式プランクトンネット用濾水計。
〔深度計〕岩宮式2号。6号。
〔流速計〕エクマンメルツ式。プライス式。
T.S 自記流向流速計。
T.S.遠隔流向流速記録計。
南日氏光電管流速計。
港研数点流速記録計。
〔波高計〕
〔測程儀〕特許 T.S 電気測程儀。縄測程儀。T.S サイドログ。
（テレグラフ。ステアリングスタンド。其他の航海計器）

株式会社 **鶴見精機工作所**
横浜市鶴見区鶴見町1506
電話 鶴見（5）2028

出張所 東京都港区芝新橋2の38
電話 芝（43）6635
〃 神戸市生田区栄町通2の69
岸計器製作所内
電話 元町5782
〃 下関市西細江町市民館
本地郷商事株式会社内



簡易無線電話機 JRP

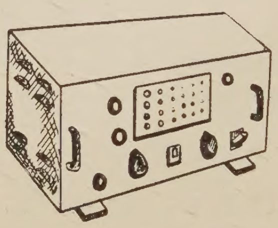
小型軽量・取扱簡便

何処でも誰でも何時でも使えます。

通達距離 7 km　　電源入力 AC 100v / DC 12v外

周波数 463〜7μc　　消費電力 60w

正価. ¥ 139,300<u>00</u>（ロータリーインバーター付）



日本無線電話株式会社

本　社　東京都新宿区市ケ谷田町1丁目4番地
TEL 九段（33）代表 8271〜8275
3186.7764.7855 番

工　場　東　京・埼　玉

出張所　鹿　児　島

ビタミンA.D.油

優秀なる製品

○ 分子蒸溜濃縮高単位油
マーガリン添加用
無臭強化食品用

○ 局方肝油．養鶏肝油

日本ビタミン油工業株式會社

取締役社長　鈴　木　雄　二

本社工場　神奈川県川崎市中丸子中町155番地

電話番号　（東京田園調布 5002・中原25）

分工場　釧　路